Tome 68, nº 41 — Décembre 1961

Variation, Sexualdimorphismus, Wachstum und Taxionomie von *Vipera ursinii* (Bonaparte, 1835) und *Vipera kaznakovi* Nikolskij, 1909.

von

Eugen Kramer

Kollbrunn (Zürich)

Mit 9 Textabbildungen und 3 Tafeln.

INHALTSVERZEICHNIS

1. EINLEITUNG

In den Jahren 1955 bis 1959 führten mich verschiedene Reisen nach Südostfrankreich und Mittelitalien, auf welchen ich nebst vielen andern Arten auch Spitzkopfottern fing. Als ich einmal Säcke mit lebenden Tieren heimbrachte, geriet der Inhalt zweier Beutel versehentlich durcheinander. Als ich nun im Terrarium die *ursinii* französischer und italienischer Herkunft wieder trennen wollte, stellte ich plötzlich fest, dass ein eindeutiges Unterscheidungsmerkmal offenbar nicht vorhanden war. Damit begann mein Studium des *ursinii*-Problems.

Etwas später traf ich mit Herrn Dr. Forcart (Basel) zusammen, der sich sehr für dieses Problem interessierte und auch bereits verschiedenes Material untersucht hatte. Er war zum vorläufigen Schluss gelangt, dass verschiedene Populationen auf Grund mangel-

haften Analysen zu geografischen Rassen erhoben worden waren. Obwohl ich selbst französische und italienische Tiere nicht mit Sicherheit auseinanderhalten konnte, glaubte ich anfänglich, dass sich bei genauerem Studium bestimmt Unterschiede finden lassen müssten, lagen doch die beiden erwähnten Fundorte geografisch weit auseinander; ferner vermutete ich, dass die Populationen längst auch genetisch voneinander isoliert wären.

Herr Dr. Forcart überliess mir grosszügig die gesamte Bearbeitung des Problems, war mir bei der Beschaffung von Material und Literatur behilflich und stand mir jederzeit mit Rat und Tat bei. Ihm möchte ich an dieser Stelle in erster Linie meinen herzlichen Dank aussprechen.

Es schien mir wichtig, neben der *ursinii*-Gruppe auch diejenigen Tiere zu untersuchen, die dieser Art nahestehen, speziell *Vipera kaznakovi* und *Vipera berus*, letztere dort, wo ihr Verbreitungsgebiet an dasjenige von *ursinii* anstösst. Besonders wünschenswert wäre es gewesen, aus dem Gebiet des Kaukasus, dem nordwestlichen Persien, aus Turkestan und dem Altai eine grössere Anzahl Tiere mit genauen geografischen und ökologischen Unterlagen untersuchen zu können. Leider war mir dies bis heute noch nicht möglich; einerseits scheinen aus grossen Gebieten tatsächlich nur Einzelstücke ohne genaue Angaben vorzuliegen, andererseits war es nicht möglich, das Material aus der USSR zu bekommen. Gründlichere herpetologische Studien der erwähnten Gebiete würden wohl nicht nur weitere Rassen erkennen lassen, sondern auch verschiedene Probleme der verwandtschaftlichen Beziehungen und der Ausbreitungsgeschichte dieser Gruppe klären. Die europäischen Fundorte wurden, wie gesagt, zu verschiedenen Malen bereist, wobei ich auch feststellen wollte, ob in der Zwischenzone (italienisch-französische Grenze und nördlicher Appennin) keine *ursinii* mehr anzutreffen seien. Obschon das Gebiet faunistisch als gut erforscht gilt, kann man immer wieder Ueberraschungen erleben, da viele Funde dem Zufall und nicht systematischem Sammeln zu verdanken sind. Das Resultat fiel allerdings negativ aus: ich konnte nur *Vipera aspis* finden, was meines Erachtens mit grosser Wahrscheinlichkeit *Vipera ursinii* ausschliesst (vergl. 5.2). Nachzuweisen, dass eine Art in einem bestimmten Gebiet nicht auftritt, erfordert allerdings ein sehr eingehendes Studium dieser Zone.

Den Hauptteil des untersuchten Material bildete die grosse

Sammlung des Wiener Museums. Sie ermöglichte es, an einer homogenen Stichprobe statistische Untersuchungen zu machen, die Variationsbreite und Streuung verschiedener Merkmale festzustellen und damit die übrigen, wesentlich kleineren Stichproben zu vergleichen.

Zu Beginn der Untersuchung verfügte ich nur über 77 *ursinii* verschiedenster Herkunft meiner persönlichen Sammlung. An jedem Individuum dieses Materials wurden über 30 Schädelmessungen vorgenommen, um die von Méhely (1911: 217, 218) angeführten Merkmale nachzuprüfen. Schon an diesen relativ wenigen Exemplaren erwiesen sich verschiedene dieser Charakteristika innerhalb geografischer Einheiten als derart variabel, dass es nicht sinnvoll schien, diese Messungen im Grossen durchzuführen. Nachdem aus verschiedenen Museen das Material auf 120 Exemplare aus dem gesamten Verbreitungsgebiet ergänzt worden war, wurde neuerdings eine Analyse vorgenommen. Dies ist der Grund, weshalb nicht bei allen Messungen dieselben Individuenzahlen angegeben sind. Von der Wiener Sammlung wurde dann zum Schluss etwa die Hälfte des niederösterreichischen Materials in die Untersuchungen einbezogen. Es ist nicht anzunehmen, dass der Einbezug der andern Hälfte wesentlich neue Informationen ergeben hätte. Wo dies der Fall sein könnte, habe ich es jedesmal speziell erwähnt. Natürlich wäre eine Vergrösserung der Variationsbreite zu erwarten und liessen sich genauere statistische Aussagen machen. Die nötige Zeit für weitere solche Arbeiten stand mir einfach nicht zur Verfügung. Ein grosses Hindernis für einen raschen Ablauf der Messungen war der teilweise sehr schlechte Konservierungszustand der Tiere. Sie wurden meist nicht für wissenschaftliche Untersuchungen gefangen, sondern auf dem Areal des Schlosses Laxenburg totgeschlagen, damit der kaiserliche Hofstaat unbesorgt von ihrer Giftigkeit lustwandeln konnte. So gelangten sie oft verstümmelt und auch bereits in leichtem Fäulniszustand zur Konservierung. Aus diesen technischen Gründen konnten nicht alle Messungen an jedem Individuum ausgeführt werden, was eine Diskriminanzanalyse, wie sie am Anfang der Untersuchung geplant war, sehr erschwerte. Schliesslich musste ich, wiederum aus Zeitgründen, darauf verzichten. Ich hoffe aber, auch ohne diese genügend brauchbare Resultate angeben zu können; Statistik ist ja nur ein Hilfsmittel für zoologische Untersuchungen, und man muss sich hüten, davon allzu extensiven Gebrauch zu machen.

Für die Leihgabe von Material habe ich zu danken: den Herren J. C. Battersby (British Museum), Dr. J. E. Böhlke (Philadelphia), Dr. J. S. Darevskij (Erevan), Prof. Dr. J. Guibé (Paris), Dr. W. Hellmich (München), Prof. Dr. R. Mertens (Frankfurt), T. Mushelišvili (Tbilisi), Dr. S. A. Černov (Leningrad) und Dr. H. Wermuth (Berlin).

Für die Ueberlassung eines Arbeitsplatzes danke ich Frau Dr. L. Rossi (Turin) und ganz speziell den liebenswürdigen Wiener Herren Dr. J. Eiselt und Prof. Dr. O. Wettstein. Leider war es unmöglich, vom letzten Revisor der *ursinii*-Gruppe, Herrn E. Sochurek (Wien) detaillierte Angaben, Auskünfte und zusätzliches lebendes Material zu erhalten. Als gewandter Tierfänger und guter Kenner der Biotope hätte er sicher wertvolle Ergänzungen geben können; auf meine Anfragen hin erhielt ich nur kommentarlos einige Separata zugestellt. Es ist dies deshalb erwähnenswert, weil ich seine Rassentrennung nicht übernehmen kann und mich so in Gegensatz zur systematischen Gliederung in der neuesten Liste der Amphibien und Reptilien Europas von Mertens & Wermuth (1960) stelle.

Für die Bestimmung der Orthopterenlarven danke ich Herrn Dr. A. Huber (Basel), für diejenige der Mollusken Herrn Dr. L. Forcart (Basel). Die Pflanzenbestimmungen verdanke ich Herrn Prof. Dr. J. Braun-Blanquet (Montpellier).

Den Herren Dr. A. Benac (Sarajevo), Dr. J. E. Böhlke (Philadelphia), Dr. J. Eiselt (Wien), Dr. M. Janisch (Budapest) und Frl. Dr. A. Grandison (London) danke ich für Auskünfte über spezielle Belegexemplare.

Herr Dr. J. E. Fuhn (Bucarest) hat mir wertvolle Angaben über die rumänischen Populationen gemacht und war mir bei der Literaturbeschaffung behilflich. Im Austausch habe ich von Herrn St. Vancea (Jași) aus der Moldau und dem Donaudelta, von Herrn Dr. M. Janisch (Budapest) aus der ungarischen Tiefebene eine Anzahl lebender Tiere erhalten.

Die Stadtbibliothek Winterthur besorgte mir alle notwendigen Bücher; zum Teil mussten sie durch Vermittlung der Schweizerischen Landesbibliothek aus Russland und Italien beschafft werden. Für die grosse Arbeit, welche meine Wünsche ihnen stets verursachen, spreche ich hier Fräulein E. Haemmerli und Herrn J. Schellenbaum meinen besten Dank aus. Besonderen

Dank schulde ich auch Herrn Dr. E. DEJUNG (Winterthur), der meine Anliegen immer wohlwollend prüft und mir das Literaturstudium ganz wesentlich erleichtert.

Frau RITTER (Sarajevo) und Herr MIHAILINOVIĆ (Sarajevo) haben mir bei der mühsamen Arbeit, die jugoslawischen Fundorte zu präzisieren, geholfen. Zum Teil sind die Namen auf den Etiketten und in der Literatur veraltet, zum Teil falsch verstanden und ungenau geschrieben worden.

Herr Prof. H. R. SCHINZ (Zürich) hatte die Freundlichkeit, mir in seinem Laboratorium Röntgenaufnahmen von 33 *ursinii* machen zu lassen, wofür ich ihm an dieser Stelle nochmals meinen Dank ausspreche.

Dem Schweizerischen Nationalfonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung verdanke ich den Beitrag für die Anschaffung einer fotografischen Ausrüstung und einer Stativlupe.

Für Berichtigungen und wertvolle Anregungen bei der Durchsicht des Manuskriptes danke ich den Herren Dr. J. EISELT (Wien), Dr. L. FORCART (Basel), Prof. Dr. W. JENNI (Zürich), Prof. Dr. K. KAUFMANN (Winterthur), Dr. J. A. PETERS (Northridge) und Prof. Dr. O. WETTSTEIN (Wien).

Die Textfiguren 1 und 4 stammen von Herrn GARRAUX (Basel), dem ich für die sorgfältige Ausführung bestens danke.

Herr H. SCHNURRENBERGER (Zollikon, Schweiz) hat das Manuskript abgeschrieben und verschiedene Verbesserungsvorschläge gemacht, wofür ich ihm herzlich danke.

2. INSTITUTE, MUSEEN

Academy of Natural Sciences of Philadelphia . . .	ANSP
British Museum (Natural History)	BM
Georgisches Staatsmuseum, Zool. Abt. Tbilisi (=Tiflis)	ZMT
Istituto e Museo di Zoologia, Torino	IMZT
Muséum national d'Histoire naturelle, Paris	MHNP
Naturhistorisches Museum Wien	MW
Sammlung Kramer	SK
Senckenberg Museum Frankfurt	SMF
Zoologisches Institut Erevan (Armenien)	ZIE
Zoologisches Museum Berlin	ZMB

Zoologisches Museum (Academy of Sciences) Leningrad ZML
Zoologische Sammlung des Bayerischen Staates München . . . . ZSBM

3. METHODEN, BEZEICHNUNGEN

Messungen

Sämtliche Messungen wurden an fixiertem Material vollzogen. Die äusserst flexible Mechanik des Schädels erschwert eine exakte Fixpunktbestimmung für Kopfmessungen. Die unter den « Definitionen » festgelegten Bezeichnungen geben zu verschiedenen Einwänden Anlass. Grundsätzlich standen bei der Wahl der Abstände folgende Gesichtspunkte im Vordergrund:

1. Möglichst rasche Durchführung der Messungen,
2. Messungen, die von aussen her durchführbar sind,
3. Messungen, die möglichst unabhängig von der Deformation des fixierten Schädels sind.

Die Kopfmessungen wurden bei 10-facher Vergrösserung mit einer Stativlupe gemacht, ein Skalenteil entspricht dabei 0,14 mm. Schwanz- und Gesamtlänge werden in mm, alles Uebrige in Skalenteilen der Lupe ausgedrückt.

Berechnungen

Den statistischen Berechnungen liegt eine Irrtumswahrscheinlichkeit von 5% zugrunde, was zu beachten ist, wenn aus Beobachtungen an einer Stichprobe Aussagen über die Grundgesamtheit gemacht werden. Häufigkeiten in Prozentzahlen beziehen sich auf die Stichprobe, wenn eine einzelne Zahl angegeben ist. Bei Aussagen über die Grundgesamtheit werden die untere und die obere Mutungsgrenze angegeben. In der Darstellung des Säulendiagramms (Fig. 2) wurde das Verfahren der gleitenden Durchschnitte (mit dreigliedriger Ausgleichung) verwendet.

Beschreibung

Bei der Auszählung der Schuppen beginne ich an der kopfnächsten Partie.

Die Schuppenreduktionen von Rumpf- und Schwanzoberseite werden nach den Formeln von Dowling (1951 *a*) dargestellt, unter Berücksichtigung der von Duellman (1958: 9) vorgeschlagenen Vereinfachung.

Den Farbbeschreibungen liegt die Terminologie von Paclt (1958) zugrunde. Die Farbangaben beziehen sich auf lebende, nicht direkt vor der Häutung stehende Tiere.

Definitionen, Abkürzungen für Kopfbezeichnungen (vgl. Fig. 1).

Wenn möglich habe ich Begriffe verwendet, die in der Literatur gebräuchlich sind; so erscheint z. B. der Ausdruck « Intercanthalia » bereits in Klauber (1956: 95), wobei allerdings gelegentlich eine Einschränkung für den hier vorliegenden Fall notwendig wurde. Die Termini « normal », « gewöhnlich » sind zum ersten Mal von Oliver (1948: 166) genau umschrieben worden. Ich brauche diese Ausdrücke für Aussagen über die Stichprobe und über die Grundgesamtheit und habe die Definitionen entsprechend erweitert.

« apical »: in Richtung der Schnauzenspitze gelegen.

« Augendurchmesser »: siehe « Horizontaler Augendurchmesser » resp. « Vertikaler Augendurchmesser ».

« breit »: bezieht sich auf eine Ausdehnung senkrecht zur Körperachse.

« caudad »: schwanzwärts.

« caudal »: in Richtung der Schwanzspitze gelegen.

« Costales »: Schuppen der Rumpfoberseite (= squamae costales).

« cranial »: in Richtung des Kopfes gelegen.

« Ex. »: Exemplar[e].

« Frenalstück » = F: Abstand vom vordersten Augpunkt zum vordersten Punkt des Nasale.

« gelegentlich »: *a*) *Stichprobe:* in 25 bis 75% der Fälle beobachtet. *b*) *Grundgesamtheit:* Mutungsgrenzen liegen zwischen 25 und 75%.

« Gesamtlänge » = L: Schnauzenspitze bis Schwanzspitze.

« gewöhnlich »: *a*) *Stichprobe:* in mehr als 75% der Fälle beobachtet. Diese Aussage ist als Arbeitshypothese oder Deutungsversuch einer Aussage über die Grundgesamtheit zu werten. *b*) *Grundgesamtheit:* Mutungsgrenzen zwischen 75 und 100%.

« häufig = « gewöhnlich ».

« hoch »: bezieht sich auf eine Ausdehnung senkrecht zur Körperachse.

« Horizontaler Augendurchmesser » = HA: Abstand der die Augen begrenzenden Schuppenränder, auf halber Augenhöhe gemessen.

« Indices »: $i_1 = 100$ K : L $i_2 = 100$ S : L $i_3 = 100$ B : K
$i_4 = 100$ HA : VA $i_5 = 100$ VA : OL $i_6 = 100$ HA : F

« Intercanthalia »: Schuppen auf der Schnauzenoberseite, eingefasst rostral durch das Apicale (oder die Apicalia), lateral durch die Canthalia und caudal durch eine Gerade, welche die Vorderränder der Supraocularia berührt.

« Interocufrontalia »: Schuppen oder Schilder zwischen den Supraocularia und dem Frontale.

« Kopfbreite » = B: Abstand der äussersten Punkte der Augäpfel, von oben betrachtet.

« Kopflänge » = K: Vorderrand des Apicale zum Hinterrand des Parietale. Gemessen wurde dieser Wert nur bei Individuen, bei denen die Sincipitalschilder caudal nicht in Schuppen aufgelöst waren.

« lang »: bezieht sich auf eine Ausdehnung parallel zur Körperachse.

« Maxillaria »: die den Labialia aufliegenden Schuppen. Meist in einer kontinuierlichen Reihe, in der jede Schuppe ihren Nachfolger berührt.

« normal » = « gewöhnlich ».

« Oberlippenhöhe » = OL: Abstand vom tiefsten Augenpunkt zum Lippenrand.

« rostrad »: in Richtung der Schnauzenspitze.

« rostral » = « apical ».

« Schwanzlänge » = S: Hinterrand des Anale zur Schwanzspitze.

« selten »: *a*) *Stichprobe:* in weniger als 25% beobachtet. *b*) *Grundgesamtheit:* Mutungsgrenzen zwischen 0 und 25%.

« Sincipitalschilder »: Frontale und Parietale.

« Subcaudalia » = Sc: paarige Schuppen der Schwanzunterseite, ohne den unpaarigen Schwanzdorn an der Spitze.

« Ventralia » = Ve: unpaarige Bauchschuppen. Als erstes Ventrale zählte ich eine Bauchschuppe, die mehr als 1/3 mal so breit ist wie diejenigen Bauchschuppen, die zwei Kopflängen caudal liegen. Die Methode liefert dieselben Resultate wie diejenige KLAUBERS (1956: 99). Leider bin ich zu spät auf die Definition

Dowlings (1951 *b*) aufmerksam geworden. Immerhin dürften die verschiedenen Auszählungen nur unwesentliche Aenderungen ergeben und sich jedenfalls statistisch nicht auswirken.

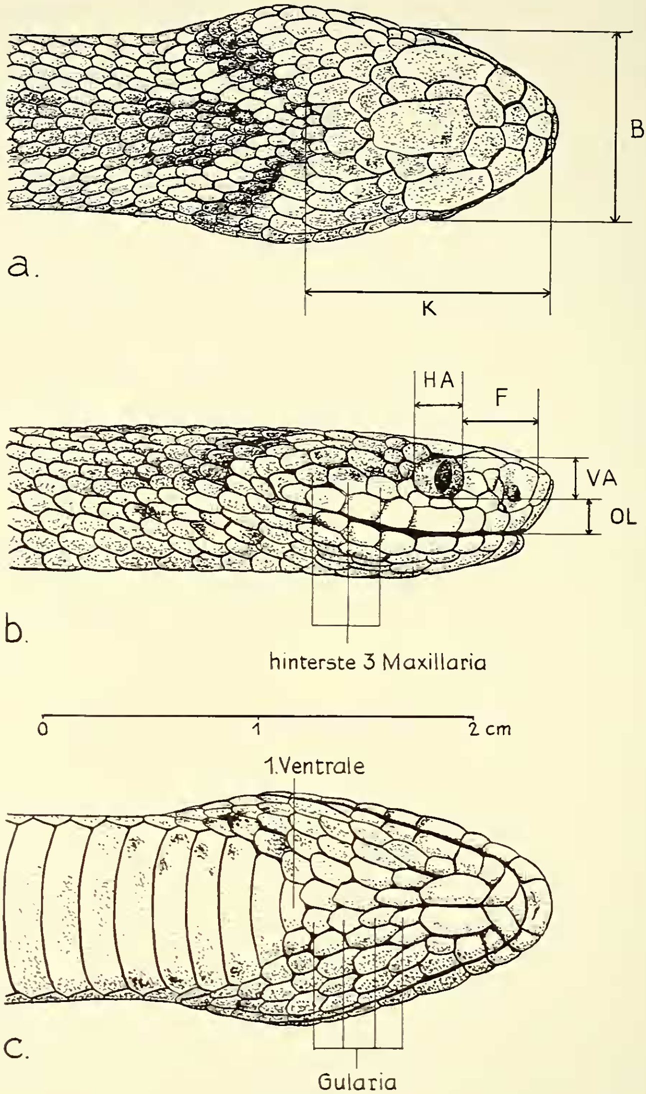


Fig. 1 (*a*, *b*, *c*).
Kopfschilder und -masse von *Pelias ursinii* Bonaparte, 1835.
Lectotypus ANSP 6915.

B = Kopfbreite
F = Frenalstück
Gu = Gularia
HA = Horizontaler Augendurchmesser
K = Kopflänge
OL = Oberlippenhöhe
1.Ve = erstes Ventrale
VA = Vertikaler Augendurchmesser

Die Definition der Farbausdrücke wurde in das Kapitel 6.6 eingeschoben, wo diese Termini anschliessend verwendet werden.

Bei der Wahl der deutschen Namen habe ich mich nicht an die Liste von Mertens & Wermuth (1960) gehalten, sondern an die von den amerikanischen Herpetologen (Copeia (1956): 172) formulierten Grundsätze.

Der Transkription slawischer Namen und Titel habe ich die « Instruktionen für die Alphabetischen Kataloge der Preuszischen Bibliotheken ». 2. Ausgabe 1908, Berlin 1915, zugrunde gelegt. Seither sind Bestrebungen im Gang, die Transkription oder besser Transliteration auf internationaler Basis zu vereinheitlichen. Die modernen Vorschläge (Gilarevskij (1955), Kent (1956)) bringen nur unwesentliche Abweichungen von den genannten Preussischen Instruktionen; sie betreffen in meinem Fall nur den russischen Buchstaben x, der je nachdem mit h, ch oder kh umschrieben wird. Ich habe mich an den Vorschlag der Organisation Mondiale gehalten und x mit h wiedergegeben.

Eine ausführliche Darstellung des Problems findet man im *Bull. Bibl. France* 6 (6) 1961: 283-292, in einem aus dem Russischen ins Französische übersetzten Artikel von R. S. Gilarevskij & N. V. Krylova mit dem Titel: « Translittération en caractères latins des notices bibliographiques rédigées dans les langues des peuples de l'URSS ».

Darstellung der Resultate

Ich beginne mit der Besprechung des westeuropäischen Materials, für das die Analyse als abgeschlossen betrachtet werden darf. Dann folgt die Beschreibung des osteuropäischen und asiatischen Materials, wo immer noch viele Fragen unbeantwortet bleiben, was — wie bereits erwähnt — auf sehr lückenhafte Angaben und die kleine Individuenzahl aus einem vergleichsweise sehr grossen Verbreitungsgebiet zurückzuführen ist.

Bei den westeuropäischen Formen wurde eine erste Trennung in die folgenden geografischen Einheiten vorgenommen:

1. Niederösterreich,
2. Ungarn,
3. Jugoslawien,
4. Mittelitalien,
5. Südostfrankreich.

Innerhalb dieser Gruppen wurde getrennt nach Geschlechtern. Es zeigte sich aber, dass der geografischen Gruppierung keine systematische Unterteilung entspricht. So habe ich die beiden ersten und die drei letzten Gruppen zu einer neuen Einheit zusammengefasst und teilweise auch die Trennung nach Geschlechtern aufgehoben. Nur dort wo Unterschiede, Gradienten oder Sexualdimorphismen zu erkennen waren, wurde die ursprüngliche Einteilung beibehalten.

Die systematischen Resultate wurden zu einem Bestimmungsschlüssel zusammengefasst, der aber mit Vorsicht zu handhaben ist. Ohne Kenntnis des Fundortes (und speziell der Höhe) ist eine genaue Zuordnung des Einzelindividuums nur in 75% der Fälle zu erwarten. Eine Messung der im Text verwendeten Indices und der Vergleich mit den dort angegebenen Resultaten wird diese Quote so vergrössern, dass sich in höchstens 10% der Fälle Ueberlappungen einer Rasse A mit höchstens 10% der Fälle einer Rasse B ergeben.

4. BESTIMMUNGSSCHLÜSSEL FÜR DIE GEOGRAFISCHEN RASSEN VON *Vipera ursinii* (Spitzkopfotter)

(vergl. dazu die Karte über das Verbreitungsgebiet).

1.1. Costales zwischen dem 30. und 40. Ventrale in 21 Reihen, Canthus leicht erhöht, selten flach, meist 9 Labialia

Vipera ursinii renardi Steppenotter

Vom Altai und Semirječenks-Gebiet westwärts durch Turkestan, die Kirgisensteppe und das südliche Russland (Armenien, Kaukasus) bis Bessarabien und bis und mit Donaudelta.

1.2. Costales zwischen dem 30. und 40. Ventrale in 19 Reihen, Canthus flach, gelegentlich leicht erhöht, meist 8 Labialia: 2

2.1. Rumpfunterseite weiss bis grau mit schwarzen Flecken; Postocularstreifen bedeckt das drittletzte Maxillare höchstens zur Hälfte; 19 Costales beim 7. Ventrale; Sincipitalschilder gelegentlich (♂♂) bis häufig (♀♀) unregelmässig; 3-4 Gularia; Maximallänge 480 mm

Vipera ursinii ursinii Karstotter

Frankreich: Basses Alpes. Italien: Abruzzen Mittelitaliens. Balkanhalbinsel: Bosnien, Herzegowina, Montenegro, Albanien, Makedonien, Nordwestbulgarien, Insel Krk (= Veglia). Bergform, über 1000 m. (Ausnahme: Krk).

2.2. Rumpfunterseite grau bis schwarz mit weissen Flecken; Postocularstreifen bedeckt des drittletzte Maxillare mehr als zur Hälfte; 21 Costales beim 7. Ventrale; Sincipitalschilder gewöhnlich vollständig; 4-5 Gularia; Maximallänge 550 mm

Vipera ursinii rakosiensis Wiesenotter

Donaubecken, von Wien an südwärts bis 45° 30' N.B., in Transsylvanien (Umgebung von Cluj) und vereinzelt östlich des Eisernen Tores in der Moldau, westlich des Pruth. [Im Donaudelta selber lebt *V. u. renardi*]. Šumen (Bulgarien) ? Tieflandform, unter 250 m.

5. VERGLEICH VON TIEFLANDSFORM (*V. u. rakosiensis*) MIT BERGFORM (*V. u. ursinii*)

5.1. Material

Vipera ursinii rakosiensis aus Niederösterreich.

Untersucht, aber in der Statistik nicht verwendet:

MW: Laxenburg (564 Ex. + 3 Köpfe: 16263, 16264, 16267, 16270, 16271, 16272); weitere Ex. von Traiskirchen, Guntramsdorf, Aachau bei Laxenburg, Münchendorf, Traiskirchen-Münchendorf, Kaiser-Ebersdorf, Marienthal, Ebergassing, Schwechat, Wienerherberg, Bruck a. d. Leitha, zwischen Parndorf und Neusiedl, zwischen Weiden und Podersdorf. Die meisten dieser Fundorte sind in Schwarz (1936: 185) zitiert; ich habe sie alle überprüft, da sich in jener Arbeit verschiedene Ungenauigkeiten befinden.

Untersucht und in der Statistik verwendet:

Laxenburg (BM 36 Ex.: 92.4.4, 92.9.13, 93.2.10, 93.6.14, 94.1.22, 97.7.31; MHNP 2 Ex., 95-120; MW 475 ausgewählte Ex. aus 13198, 16265, 16266, 16268, 16269, 16273, 16349); Moosbrunn (BM 10 Ex., 93.10.31, 98.4.11); südöstlich Grammatneusiedl (SK

9 Ex., 942-944, 1466-1471); Fischamend (MW 1 Ex., 7000); Bruck a. d. Leitha (BM 5 Ex., 1900.3.29); Parndorf (BM 6 Ex., 95.3.1); « Niederösterreich » (MW 1 ♀ mit 10 Jungen 16353, MHNP 1 Ex. 98-334); « Wien » (ZMB 4 Ex., 14016, 14259); « Leitha » (BM 3 Ex., 97.7.22); ferner 63 Embryonen aus Glas 16357 MW.

Literaturzitate:

Schwarz (1936: 185), Melk (Museum des Stiftes Melk).

Geografisch ist es möglich, dass die Wiesenotter nördlich bis Melk vorgestossen ist, doch fehlt sie hier heute. Dasselbe gilt für die von F. Werner (1913: 480) angegebenen Stellen: nach Kirchroth gegen Westen bis zu den Abhängen der Anninger Höhe, südwärts bis Traiskirchen und Tribuswinkel, Mittendorf, Ebreichsdorf a. d. Leitha.

Vipera ursinii rakosiensis aus Ungarn, Rumänien und Bulgarien.

Untersucht und in der Statistik verwendet:

Rakos, Budapest, Ungarn (BM 1 Ex., 94.1.22).

Boulenger und Méhely standen in den Jahren 1893/94 im Briefwechsel über das *ursinii*-Problem. Zu dieser Zeit schickte Méhely offenbar im Tausch gegen ein Laxenburger Exemplar das unter No. 94.1.22 im BM deponierte Stück an Boulenger. Es ist anzunehmen, dass das Tier bei der Abfassung der Originalbeschreibung (1894: 190) vorlag, obschon Boulenger keinen diesbezüglichen Vermerk im Katalog (1896: 474 Exemplar m) gemacht hat. Es liegen im Britischen Museum über diese Erwerbung überhaupt keine Angaben vor. Die in Ungarn deponierten Ex. von Méhely sind alle in den Wirren von 1956 vernichtet worden. Ich halte es für angezeigt, das Ex. zum Lectotypus zu designieren und gebe nachstehend eine knappe Beschreibung:

♀, Gesamtlänge 490 mm, Schwanz 45 mm, 1 Apicale, 4 Intercanthalia, 2/2 Interocufrontalia, Sincipitalschilder regelmässig, 138 Ventralia, Anale ungeteilt, 23/23+1 Subcaudalia, 8 Labialia, 10/9 Sublabialia, von denen die ersten 4 die Inframaxillaria berühen, 4 Gularia zum 1. Ventrale.

Schuppenformeln:

$$\text{Rumpf:}\quad 23\ \frac{4+5\ (6)}{4+5\ (8)}\ 21\ \frac{-4\ (53)}{-4\ (89)}\ 19\ \frac{8+9\ (97)}{8+9\ (94)}\ 17$$

$$\text{Schwanz:}\quad 10\ \frac{3+4\ (9)}{3+4\ (7)}\ 8\ \frac{-3\ (15)}{-3\ (15)}\ 6$$

Wiesen der Gemeinde Dabas, Komitat Pest, Ungarn (SK 21 Ex. 99, 128, 129, 133, 358-361, 364-366, 376, 993-995, 2214-2217, 2413, 2414); Kumpeszér, Komitat Pest, Ungarn (SK 2 Ex. 2218, 2219, 5 lebende Ex.). Valea lui David, Jaşi, Rumänien (ZSBM 1 Ex. 35/59, SK 2 Ex. 2000, 2001).

Die ungarischen Tiere gehören eindeutig zur *rakosiensis*-Rasse, ebenso die Population um Cluj, welche bereits von Méhely (1895) erwähnt wird. Nach den neuesten Ergebnissen von Stugren (1955: 59) scheint aber hier nur das Vorkommen um Szenafüvek bei Koloszvár bestätigt zu sein, während in Bükk bereits *V. b. berus* allein auftritt. Dely & Janisch (1959: 30, 31) deuten allerdings an, dass ein Zusammenleben der beiden Formen möglich ist. Ich habe mich dem Problem der sympatrischen Vorkommen angenommen (5.2) ohne je ein Gebiet gefunden zu haben, wo sich die geäusserte Vermutung bestätigt hätte.

Ich vermute, dass das bei Stugren (1955: 61) mit No. 2 bezeichnete Ex. trotz der Kopfbeschuppung eine *V. berus* ist. Da nicht für jedes Ex. der genaue Fundort mit der Biotopangabe versehen ist und ich die Belegstücke auch nicht zur Einsicht erhalten konnte, habe ich darauf verzichtet, die Messresultate in meiner Statistik zu verwenden oder sie überhaupt mit meinen Messungen zu vergleichen.

Die Exemplare aus Jaşi stammen aus einem Gebiet, in dem Zwischenformen von *renardi* und *rakosiensis* auftreten (Vancea & Ionescu 1954: 245, Karte). Wendet man den Bestimmungsschlüssel auf diese Exemplare an, so fallen ZSBM 35/59 und SK 2000 unter *rakosiensis*, SK 2001 unter *renardi*.

Literaturzitate:

Méhély gibt an, dass *Vipera ursinii* (er meint damit *rakosiensis*) in Slawonien vorkommt. Nach Bolkay & Čurčić (1920: 183) bezieht sich diese Bemerkung auf ein adultes ♀ im Museum von Budapest, das leider verschollen ist. Der Fundort ist von vielen Autoren übernommen worden, u. a. Karaman (1921, 1939 a); Mertens & Müller (1928); Mertens & Wermuth (1960). Es scheint mir wahrscheinlich, dass das Ex. in der Nähe der ungarisch-jugoslawischen Grenze zwischen Donau und Drau gefangen wurde.

Die nächst gelegenen genau bekannten Fundpunkte befinden sich dann ca. 150 km weiter im Norden, bei Kekskemét (Tázlarpuszta und Pusztaszentmihály). Ich habe dieser Angabe in der Verbreitung so Rechnung getragen, dass ich die südliche Grenze in der österreichisch-ungarischen Tiefebene bei 45° 30' ansetzte.

Schwierig ist die Beurteilung der bulgarischen Tiere, da ich diese nur aus der Literatur kenne (Bureš & Zonkov, 1934). Die Stücke aus Nordwestbulgarien gehören geografisch zur Bergform, hingegen erinnert der Verlauf des Postocularstreifens und des Keulenflecks an die Tieflandsform (vergl. 5.5). Möglicherweise haben wir hier die Stücke einer Uebergangsform zwischen den beiden Rassen *V. u. ursinii* und *V. u. rakosiensis* vor uns. Die Tiere aus Šumen dürften hingegen zu *rakosiensis* gehören, wie es offenbar auch Mertens & Wermuth (1960: 203) vermuten.

Herr Dr. J. E. Fuhn (Bucarest) beurteilt die in Rumänien auftretenden Populationen wie folgt (ex littera):

1. Umgebung von Cluj: *V. u. rakosiensis.*
2. Umgebung von Jaşi und im Süden der Moldau: *V. u. rakosiensis* $\gtrless$ *V. u. renardi.*
3. Küstendünen und alluviale Aufschüttungen im Gebiet des Donaudeltas: *V. u. renardi.*

Die bei Băcescu (1936: 30) beschriebene und später (1938: 8) abgebildete Viper ist eine *Vipera berus*. In Băcescu (1941: 63) wird neben Jaşi noch das Ufer der Bârlad zwischen Zorleni und Tecuci als Fundort erwähnt und auf die Uebergänge mit *renardi* (64) aufmerksam gemacht.

Ich möchte ferner auf die gleitenden Uebergänge von den im Gebirge lebenden *Vipera berus* zu den Bergformen von *V. ursinii*, sowie von den im Tiefland lebenden *V. berus* zu *V. u. renardi* hinweisen.

Vipera ursinii ursinii.

Untersucht und in der Statistik verwendet:

Südostfrankreich: Montagne de Lure MW 8 Ex. 14990, 14991: 1 bis 6; SMF 3 Ex. 47208, 50987, 50988; ZMB 4 Ex. 37574, 37593 *a, b, c*; MHNP 4 Ex. 54-13; ZBSM 1 Ex. 47.21; SK 14 Ex. 22, 23, 25, 38, 186-188, 755-760, 828.

Mont Serein (Mont Ventoux) MHNP 1 Ex. 8205.

Basses Alpes BM 1 Ex. 93.8.22.

Mittelitalien: Gran Sasso d'Italia IMZT 2 Ex. C.G.533, C.C.466; SMF 6 Ex. 50989-50994; MW 1 Ex. 14989.

Colli alti e bassi, Monti Sibillini SK 22 Ex. 319, 320, 370, 382, 501-507, 510 = SMF 50995, 766-773, 926, 933.

Monte Velino SK 761-765.

Terra typica von *Pelias ursinii* Bonaparte (aus der Sammlung Bonaparte's) ANSP 2 Ex. 6905, 6915.

Jugoslawien, Albanien: Insel Krk (= Veglia) ZMB 1 Ex. 23614. Es handelt sich um das von F. Werner (1895: 237) beschriebene Ex., das aus Castelmuschio stammt und von den Zöglingen der Marine-Akademie Fiume gefangen wurde. Ferner hat L. Knoepffler 2 Ex. am Süsswassersee auf Krk gefangen (ex littera); leider sah ich die Belegexemplare nicht.

« Monte Santo (1700 m) ». Damit ist wahrscheinlich der Sveto Brdo im Velebit oder einer der Gipfel der Dinara Planina gemeint. Leider fehlt eine genauere Angabe. MW 1 Ex. 16330.

Gipfel der Dinara Planina, 20 km östlich Knin. MW 1 Ex. 14908: 19.

Pečenci bei Bosnisch Grahovo, nordöstlich Knin, MW 1 Ex. 16337.

Hrbljina, Gebirge östlich Glamoč und nördlich Livno. BM 1 Ex. 97.10.26.

« Vrlika », an der Strasse Knin-Sinj. Ich habe diesen Ort 1955 besucht. Das Ex. ist entweder von den Bergen ins Tal verschleppt oder am Kozjak gefangen worden. MW 1 Ex. 14908: 13.

Čvrsnica, Gebirge südwestlich Jablanica (1900 m). SMF 1 Ex. 32780.

Brestica. Es gibt 3 Weiler von 3 bis 10 Häusern dieses Namens, die zu den Gemeinden Čapljina, Ljubinje und Bileća in der südlichen Herzegowina gehören. Vermutlich handelt es sich um den Ort westlich von Bileća südlich der Viduša Planina. MW 1 Ex. 14908: 18.

« Bosnien ». SMF 2 Ex. 20871, 20872.

Lebršnik, Gebirge nördlich Gacko. MW 2 Ex. 7029, 7030.

Bjelašnica (gelegentlich Bjelasica), Gebirge westlich Gacko. BM 1 Ex. 97.10.26; MW (1600 m) 1 Ex. 16336.

« Duga Pässe ». Bezeichnung eines alten Überganges vom Ga-

tacko Polje nach Nikšić, nördlich des Njegoš. Die Etikette im Glas gibt den Vardar an, was an sich beides möglich ist. MW 1 Ex. 16334.

« Bilek », heute Bileća. Das Ex. wurde natürlich auf einem der umliegenden Berge gefangen. MW 1 Ex. 14908: 14.

Baba Planina, 10 km südlich Gacko. MW 14 Ex. 7002, 7005 bis 7007, 7008: 1, 3, 7010, 7013: 1, 2, 3, 7014, 7041, 14908: 11, 12.

Korita (oder Korito), zwischen Gacko und Bileća. BM 1 Ex. 1933.3.2; SMF 2 Ex. 32781, 32782; MW 32 Ex. 7001, 7003, 7004, 7008: 2, 7012, 7015 bis 7022, 7023: 1, 2, 7024 bis 7027, 7028: 1, 2, 3, 7031, 7032, 14908: 4 bis 10, 16331.

Ein Teil dieser Koritanerserie wird bereits in der Arbeit von MÉHELY (1911) erwähnt, von denen ich das ♂ No. 7001 (Taf. 1, Fig. 1) zum Lectotypus von *Vipera macrops* Méhely, 1911 bezeichne.

Troglav bei Korita. MW 1 Ex. 7009.

« Durmitor », Gebirge in Montenegro. MW 1 Ex. 16332.

Botun (1850 m), Berg am Durmitor, Nähe der Škrčka Jezera. SK 1 Ex. 1097.

Skakala (1520 m), Ort am Durmitor. SK 1098.

Ćirova Pećina (1900 m), Ort am Durmitor. MW 1 Ex. 16335.

Škrčka Jezera, Bergseen am Durmitor. MW 1 Ex. 16333.

« Vranovina. Novi Pazar ». Vranovina ist ein Dorf nordöstlich des Durmitor am Nordhang des Obzir in der Herzegowina, während Novi Pazar am Ljuduskafluss in Serbien liegt. Ob ein Gebirgsdorf in der unmittelbaren Umgebung von Novi Pazar mit dem Namen Vranovina existiert, entzieht sich meiner Kenntnis. Es ist anzunehmen, dass es sich um das erst genannte Dorf in der Herzegowina handelt. MW 6 Ex. 16338: 1 bis 6 ZMB 1 Ex. 30588.

Westseite des Korab. Grenzgebirge Jugoslavien-Albanien (2000 m). MW 1 Ex. 16348.

« Korab ». SMF 1 Ex. 34269.

Paštrik, westlich Prizren (1500-1700 m). MW 7 Ex. 13209: 1, 2, 3, 14908: 1, 15 bis 17.

Nicht untersucht, aber auf Grund der Beschreibung oder Zeichnung in der Statistik verwendet:

I t a l i e n : (ex Lanza 1958) Colli alti e bassi, Museo Civico di Storia Naturale di Verona. 1 Ex.

« Monti Sibillini », Museo Civico di Storia Naturale di Milano, 1 Ex.

Val d'Asina (Cartore, S. Anatolia, Prov. di Rieti, gruppo dei Monti Ducchessa-Velino). Sammlung Prof. Dr. B. Lanza.

Jugoslawien: Kobilizi, Šar Planina, ex Karaman (1939 b: 165) 1 Ex.

Literaturzitate, sofern neue, gesicherte Fundpunkte auftreten:

Frankreich: Salgues (1937): Venterol, Gicors, Bellafaire, Turriers (La Cassine), Curban. Es sind dies die nördlichsten, heute bekannten Fundpunkte. Ich habe das Gebiet auf zwei Reisen besichtigt ohne Tiere zu finden. Nach Salgues ist anzunehmen, dass die Fundpunkte unterhalb 1000 m liegen. Da er betont, dass die Viper selten ist, dürften die eigentlichen Kolonien auch hier oberhalb 1000 m liegen. Angel (1946: 159) gibt als Vertikalverbreitung 900-2400 m. Ich vermute, dass sich die untere Angabe auf die eben zitierten Orte bezieht. Mit Ausnahme der Insel Krk, liegen alle mir bekannten Fundorte über 1000 m. Wie die Angabe « Digne » (Boulenger, 1893) zu interpretieren ist, weiss ich leider nicht. Ich habe ebenfalls auf der Durchreise das Gebiet gesehen und halte es für möglich, dass die Schlange in den unmittelbar an die Talsohle anstossenden Bergen vorkommt.

Italien: Bonaparte schreibt zum Fundort seiner *Pelias ursinii*: « prati sassosi dei monti dell'Abruzzo, prossimi alla provincia d'Ascoli ». « Prossimi » wird von verschiedenen Autoren mit « in » wiedergegeben, so z. B. von Méhely (1911: 201), von Schwarz (1936: 185) und von Mertens & Wermuth (1960: 202), während Lanza (1958) dazu schreibt, dass sich diese Zeilen auf die Monti Sibillini, auf die Monti della Laga oder — allerdings weniger wahrscheinlich — auf den Gran Sasso beziehen könnten.

Lepri (1923: 77) gibt an: Monte Cagno (2000 m) und Monte Rotondo (2100 m), beides in den Monte Vestini, Abruzzen der Provinz Aquila.

Jugoslawien: Bolkay (1924): Glamoča (bei Kalinovik).

Méhely (1911: 203) gibt an, dass sich im Museum Sarajevo noch Exemplare aus der Šator Planina, Ljubusa Planina, vom Volujak und vom Veliki (Velez Planina) befinden.

Alle Exemplare über 1000 m Höhe gefangen, wie mir die Direktion des Museums Sarajevo freundlicherweise mitteilte. Angaben wie « Bilek » oder « Nikšić » sind an dieser Stelle absichtlich wegge-

lassen worden, da diese tief gelegenen Orte keine zuverlässigen Informationen über die wirkliche Lage des Fundpunktes darstellen.

5.2. Biotop

V. u. rakosiensis.

Niederösterreich: Als Fundorte sind auf den Gläsern, in Katalogen und in der Literatur ausschliesslich Ortsnamen angegeben. Der Biotop der Fundpunkte ist eine feuchte Grassteppe, bekannt unter dem Namen « Tauwiesen », in unmittelbarer Nähe eines Gewässers (Fischa, Schwechat, Leitha, Neusiedlersee u. a.). Es handelt sich um flaches bis leicht hügeliges Gelände in der Höhe von 120 bis 240 Metern. Nirgends wird die Talsohle verlassen. Noch vor 60 Jahren war die Wiesenotter im ganzen Verbreitungsgebiet äusserst zahlreich vertreten, während sie heute nördlich und nordwestlich des Neusiedlersees nur noch an einigen eng umgrenzten Stellen als Seltenheit vorkommt; höchstens auf der Ostseite des Sees gegen die ungarische Grenze hin ist sie noch mit Sicherheit anzutreffen. Sochurek (1956: 182) und (1957: 164). Vermutlich dürfte die Wiesenotter auch in den erwähnten Gebieten nicht mehr lange vorkommen. Sochurek (1958: 150) schreibt dazu: « Das Verbreitungsgebiet dieser Art hat sich in den letzten 20 Jahren stark verändert. Durch Entwässerung und Urbarmachung wurden viele einst recht gute Fundorte zerstört. » Bekanntlich ist die Wiesenotter geschützt. Solange sich aber dieser Schutz nicht auch gleichzeitig auf den Biotop bezieht, ist er praktisch wertlos. Ich konnte mich anlässlich eines Besuchs selbst überzeugen, in welchem Tempo die Urbarmachung vorangetrieben wird. Die einstigen Fundorte sind fast durchwegs zu Acker-, Wies- oder Bauland umgewandelt. Wie mir Herr Prof. Wettstein mitteilte, ist nun seit 1940 noch ein witterungsbedingter Rückgang festzustellen: Im Frühjahr 1941 folgte auf ein Tauwetter eine Ueberschwemmung und darauf ein Kältesturz mit Temperaturen von minus 15 Grad Celsius, wobei offenbar fast der ganze Bestand in den tieferen Lagen erfror.

Ungarn, Rumänien, Bulgarien: Aus den Angaben von Méhely (1894, 1895 *a*, *b*) und Janisch (ex litteris) ist zu entnehmen, dass die Wiesenotter in Ungarn im selben Biotop vorkommt wie in Oesterreich. Hingegen zeigen die Biotope in Rumänien bereits grosse Aehnlichkeit mit demjenigen der Steppen-

otter: Dr. J. E. FUHN (Bucarest) schreibt mir dazu: « toutes ces vipères habitent des régions de steppe ou de dunes ». Sie stehen also nicht nur hinsichtlich der Pholidose (vergl. VANCEA (1954) und BĂCESCU (1937)), sondern auch bezüglich des Biotopes in der Nähe von *V. u. renardi*. Ueber den Biotop in Bulgarien bin ich nicht orientiert.

V. u. ursinii.

Als Ortsangaben treten hier, im Gegensatz zu den Exemplaren aus Niederösterreich, vorwiegend Berge oder Landschaftsbezeichnungen und weniger Ortsnamen auf. Dieser Biotop ist durch seine Höhenlage über 1000 m (mit Ausnahme der Insel Krk), durch seine Vegetation, die man als montane Grassteppe bezeichnen möchte und durch sein rauhes Klima mit langem Winter und durch Kalkboden bedingter Trockenheit im Sommer charakterisiert. Der speziell für die jugoslawische Population geschaffene Name Karstotter passt aber auf alle montanen Stücke. MOURGUE (1909), vor allem aber DREUX & SAINT GIRONS (1951) haben ausführlich die geografischen, klimatischen, botanischen und zoologischen Aspekte am Mont Ventoux beschrieben, TOMASINI (1894), GUGLER (1903), VEITH in MÉHELY (1911), KOPSTEIN (1914) und BOLKAY (1924, 1931) haben unter anderem über die Fundorte in Jugoslawien berichtet. Ich beschränke mich deshalb hier auf diejenigen Gebiete, die weniger bekannt sind: auf die Montagne de Lure (Frankreich), die Colli alti e bassi (Italien) und das Gebiet des Monte Velino (Italien).

Montagne de Lure: Von Saint-Etienne les Orgues führt eine gut ausgebaute Strasse zum Schutzhaus der Montagne de Lure auf 1570 m, von wo aus ein Spazierweg gegen den Aussichtspunkt auf 1827 m Höhe führt. (Diese Graskuppe ist der höchste Punkt im ganzen Massiv; für die irreführende Höhenangabe von 1700-2000 m in MERTENS & WERMUTH (1960: 203) sind KNOEPFFLER & SOCHUREK (1955: 187) verantwortlich.) Das Gebiet ist seit dem Ausbau der Strasse ein häufig besuchtes Ausflugsziel, und seither ist offenbar auch ein merklicher Rückgang der Populationsdichte der Viper zu verzeichnen. Ich liess mir von Bauern erzählen, dass vor dem Ausbau der Strasse die Vipern noch in unmittelbarer Nähe des Schutzhauses öfters anzutreffen waren, besonders zahlreich aber in den nordöstlich dahinterliegenden,

gegen Süden und Südosten geneigten Wieshalden, die mit zahllosen Juniperusstauden durchsetzt sind.

Wir befinden uns am oberen Rand des Baumgürtels von *Pinus halepensis*, *Pinus silvestris*, *Quercus ilex* und *Fagus silvatica*. Die Grassteppe enthält unter anderem die folgenden Blütenpflanzen: *Achillea odorata*, *Antennaria dioeca*, *Arctostaphylus Uva-ursi*, *Chrysanthemum vulgare*, *Eryngium spina allea*, *Linum salsoides*, *Lotus hispidus*, *Prunella grandiflora*, *Sedum anopetalum*, *Statice montanum*, *Thymus serpyllum*. An Gramineen ist *Sesleria coerulea* vertreten und, vom botanischen Standpunkt als Ubiquist weniger interessant, das Nadelholz *Juniperus communis* var. *montana*. Wenn wir versuchen, die Fundorte von *V. ursinii* einer bestimmten systematischen Pflanzengesellschaft anzuordnen, so dürfte dies am ehesten die Ordnung *Sesleritalia coeruleae* sein.

An Orthopteren wurde gefunden: *Oedipoda coerulescens*, *Podisma alpina*, *Stenobothrus* sp., *Calliptamus italicus*, *Tylopsis thymifolia*.

Lacerta muralis wurde erst weiter talwärts festgestellt, hingegen war der Fund einer *Coronella austriaca* von besonderem Interesse, da diese eine halbwüchsige, eben verschlungene *V. ursinii* nach dem Fang auswürgte. Die aufgeführten Orthopteren, die natürlich nur eine ganz beschränkte Zahl der effektiv auftretenden Arten darstellen, sind deshalb von Interesse, weil sie im wesentlichen die Nahrung der Viper darstellen. Wenigstens fand ich in keinem Fall im Mageninhalt etwas anderes als Insekten, eine Beobachtung, die sich mit der von Dreux & Saint Girons (1951) deckt.

Das Gebiet ist im April noch schneebedeckt, die Tiere kommen im Mai aus ihren Verstecken (Aussage der Einheimischen). Ich habe die Fundorte in den Monaten Mai-August besucht. Die Tiere waren im Hochsommer am Morgen bei Sonnenaufgang bei Temperaturen von 12° Celsius bereits im Freien anzutreffen. Immerhin ist der Unterschied zwischen der Lufttemperatur (1,5 m über dem Boden) und der Bodentemperatur (unmittelbar über dem Boden) sehr beachtlich, was die folgenden zwei Messungen, die sich auf Zeit und Lokalität wo Vipern gefangen wurden beziehen, gut illustrieren:

Datum	13.7.1959	Zeit	0830	Lufttemp.	14°	Bodentemp.	27°
»	13.7.1959	»	1530	»	21°	»	29°

Das Mikroklima, das eine wesentliche Existenzbedingung der Art darstellt, weist auch in bezug auf die Luftfeuchtigkeit und den Wind grosse Abweichungen vom Makroklima auf. Interessante dies-

bezügliche Hinweise finden wir wieder in der Arbeit von Dreux & Saint Girons (1951). Die Tiere liegen gerne im Gestrüpp der Juniperusstauden, in Grasbüscheln oder in der Nähe von Felsspalten, selten (in einem Fall von 23) in losem Gestein. Ich kann bestätigen, was Dreux & Saint Girons (1951: 45) schreiben: « elle vit, en principe, dans la forêt de *Pinus austriaca*, au dessus de la limite supérieure des derniers hêtres, mais pratiquement la plus grande partie de son habitat est formée d'un pâturage défriché, parsemé de genévriers nains et de jeunes pins qui repoussent. »

Monti Sibillini: Dieses Gebirge wird meines Wissens zum erstenmal von Lugaro (1957: 36) als Fundort erwähnt. Von Visso, am nordwestlichen Fuss der Monti Sibillini, führt eine Bergstrasse zu dem Dörfchen Castelluccio in 1450 Meter Höhe. Dieses liegt am Rande einer Hochebene (Piano Grande) wie eine mittelalterliche Festung auf einem Felshöcker. Die Ebene wird zur Hauptsache mit Getreide und einer Linsenart (*Lens esculenta*) bepflanzt. An den Hängen weiden Schafe. Das ganze Hochplateau und die von ihm aufsteigenden Gebirge sind baumlos. Gegen Nordosten, beim Aufstieg zum Monte Vettore, liegt eine grasige Hügellandschaft, die Colli alti e bassi, wo auf etwa 1600 Metern eine Vipernkolonie lebt. Wie erwähnt (Kramer 1958) sind die Tiere hier häufig und nach Angaben der Einheimischen offenbar weit verbreitet. Die Karstotter lebt in grösseren Kolonien am Monte Rotondo im Norden, am Monte Patino im Westen und ist längs der ganzen Gebirgskette über die Monti della Laga bis zum Gran Sasso anzutreffen.

Die Gebiete liegen alle oberhalb der Laubholzgrenze. An Nadelhölzern findet man wieder *Juniperus communis*, an Gramineen *Sesleria* sp. An Blütenpflanzen habe ich an den Fundpunkten bei den Monti Sibillini folgende Arten gesammelt: *Agrostemma githago*, *Anthemis tinctoria*, *Astragalus aristatus*, *Brassica rapa*, *Campanula rapunculus*, *Carduus* sp., *Centaurea cyanus*, *Centaurea dissecta*, *Cerastium tomentosum*, *Dianthus deltoides*, *Digitalis lutea*, *Eryngium* sp., *Euphorbia cyparissias*, *Galium cruciata*, *Galium verum*, *Knautia arvensis*, *Globularia cardifolia*, *Lens esculenta* (verwildert), *Lotus corniculatus*, *Omphalodes* sp., *Papaver rhoeas*, *Pisum arvense*, *Plantago media*, *Potentilla argentea*, *Sedum acre*, *Silene cucubalus*, *Specularia speculum*, *Stachys italica*, *Thymus serpyllum*, *Trifolium campestre*, *Trifolium ochroleucum*, *Vicia altissima*.

Ich kann leider nicht beurteilen, ob auch hier als Pflanzengesellschaft *Sesleritalia coerulea* vorliegt, da das betreffende Gras nicht eindeutig bestimmt werden konnte. Jedenfalls handelt es sich um humusreichen, trockenen, subalpinen, kalkhaltigen Boden oberhalb der Baumgrenze, was als Ganzes für die betreffende pflanzensoziologische Ordnung zutrifft. Ich mache wieder speziell auf das Vorkommen des Wachholders aufmerksam, denn auch in Jugoslawien gehört dieser zur Begleitfauna und stellt einen beliebten Aufenthaltsort dar. Bolkay 1931: 160 Fig. 7

Im Nahrungsspektrum liessen sich durch Kotuntersuchungen die folgenden Orthopteren feststellen: *Decticus verrucivorus*, *Thamnotrizon* sp., *Stenobothrus* sp.

An Schlangen erwähne ich *Coronella austriaca* (Lugaro 1957: 34, leider ohne Angabe einer Höhenquote oder genauen Ortsbezeichnung) sowie *Natrix natrix helvetica*. Ich habe die Ringelnatter am Rande eines Tümpels dieser sonst trockenen Kalklandschaft im Süden des Piano Grande auf etwa 1400 m Höhe gefangen, wo sich als Reste einstiger Karseen sumpfige Wiesen und kleine Tümpel befinden. Diese Wasseransammlungen, von denen oberirdische Zu- und Abflüsse fehlen, trocknen auch im Hochsommer nicht aus und beherbergen neben der Ringelnatter auch eine grosse Zahl von Wasserfröschen (*Rana esculenta*).

Das Makroklima ist rauh, Schnee liegt meterhoch vom Oktober bis Mai nach Angaben der Einheimischen. Im Hochsommer fiel mir der starke Morgentau auf; auch die Niederschlagsmenge ist relativ gross. Trotzdem macht die Landschaft einen wasserarmen Eindruck, was auf den durchlässigen Kalkboden zurückzuführen ist.

Monte Velino: Diesen Fundort habe ich einem Apotheker und Jäger aus Magliano zu verdanken, der mich mit einem Hirten bekannt machte, welcher über eine erstaunliche Kenntnis der Flora und Fauna seiner Weideplätze verfügte. Unter seiner Führung gelangte ich auf die Costa Stellada, einen Höhenkamm östlich des Monte Velino und von diesem durch ein tiefes Tal getrennt. An den obersten, nach Südwesten und Westen orientierten Flanken auf etwa 2000 m Höhe befindet sich eine ausgedehnte Vipernkolonie. Der Hang, der mit alpinen Gräsern und Blütenpflanzen bestanden ist, fällt steil gegen die spärlich bewachsene, meist völlig ausgedörrte Talsohle ab. Andere Vertreter der Kriechtierfauna fehlen,

weiter unten sollen Echsen vorkommen. Die Viper soll im ganzen Kalkmassiv, allerdings nur an örtlich eng umgrenzten Stellen von 1700 m bis 2400 m Höhe anzutreffen sein. Auch am Südwestabhang des Monte Velino selber befindet sich eine Grasweide, in der *V. ursinii* heimisch ist. Nach LEPRI (1923: 76, 77) reicht das Verbreitungsgebiet im Osten zum Monte Cagno und Monte Rotondo. Alle Gewährsmänner betonen, dass die Fundpunkte hoch liegen.

An Orthopteren (Futter) wurde identifiziert: *Polysarcus denticauda*, *Stenobothrus rufipes*, Larven von *Thamnotrizon*, *Oedipoda* und *Stenobothrus* sp.

An Blütenpflanzen fand ich: *Aethionema saxatile*, *Allium sphaerocephalum*, *Arctostaphylos Uva-ursi*, *Centaurea axillaris*, *Euphorbia cyparissias*, *Globularia cardifolia*, *Lilium bulbiferum croceum*, *Polygala pedemontana*, *Sedum rupestre*, *Teucrium montanum*.

Wie sich am Schluss dieses Abschnittes zeigen wird, lassen sich keine morphologischen Differenzen finden, die ein Abtrennen von geografischen Rassen innerhalb der Bergform rechtfertigen. Auch in ökologischer Hinsicht fällt jedem Besucher der drei Zonen: Frankreich, Italien und Jugoslawien in erster Linie das Gemeinsame auf. VEITH in MÉHELY (1911: 214) schreibt dazu: « Diese Fundorte (um das Gatackopolje) haben tatsächlich eine grosse äussere Aehnlichkeit mit den Hängen der Abruzzen, die ich von meiner Schlachtfelder-Expedition genau kenne ».

Das Trennende tritt in den Hintergrund und besteht eigentlich nur in der Tatsache, dass heute diese Gebiete geografisch voneinander isoliert sind.

Die Angaben von SALGUES (1937) über den Biotop der von ihm gesammelten Ex. passt weniger gut in das geschilderte Milieu, sondern zeigt Anklänge an den Aufenthaltsort der Wiesenotter. SALGUES schreibt, dass die Tiere im Gebiet von Turriers (nördlich Digne, Südostfrankreich) auf Wiesenflächen, in Tälern mit reichlich Gras und Klee, vor allem in der Nähe von Sümpfen, Quellen, Sicker- und Viehtränkestellen zu finden seien. Da er aber ausdrücklich erwähnt, dass die Schlangen hier nur vereinzelt auftreten, ist es wohl möglich, dass diese Fundpunkte an den Randzonen des eigentlichen Biotops liegen.

Die Charakteristika, welche den Vorzugsbiotop der Karstotter gegenüber demjenigen der Aspisviper und der Sandotter auszeichnen, sind die folgenden:

1. Offene, niedrige Grasweide; Fehlen der Busch- und Baumdecke;
2. Erde oder fester Fels als Untergrund; Fehlen von lose aufliegendem Steinschutt.

Diese ökologischen Gegebenheiten erklären zum Teil das Verhalten: die Wahl der Schlupfwinkel (5.3), die Nahrung (5.4), den Zwergwuchs (5.8) und die Fluchtreaktion (5.3).

Ich habe bei meinen zahlreichen Exkursionen keinen Fundpunkt angetroffen, an dem *V. ursinii* mit anderen Viperiden zusammen vorkommt. Wohl stossen die Wohnareale von *V. aspis* und *V. ursinii* in Südfrankreich und Italien gelegentlich aneinander (oder sollen sich nach Lanza (1958: 310) sogar überschneiden), aber die respektiven Biotopansprüche sind voneinander verschieden, sodass eher zufällig eine Begegnung an den Grenzen eintreten kann.

Das Kalkmassiv der Ducchessa (ital. Abruzzen) durchziehen tiefeingeschnittene Wildbachtäler, an deren mit Geröll und Macchie überdeckten Hängen auf 700-1200 m Höhe dicht besiedelte Kolonien von *V. aspis* leben. Einzelne Exemplare wandern bergwärts und stossen so bis zu Höhen über 2000 m vor. Sie bilden allerdings in dieser Lage keine eigentliche Kolonien, sondern fristen ihr Leben als Solitäre. Die Frage des Nebeneinanderlebens der beiden Vipernarten hat mich interessiert, und ich suchte an der Ducchessa vergeblich diesem Problem näher zu kommen. Interessanterweise fing mein Begleiter, H. Schnurrenberger, auf 1900 m Höhe, in der Nähe des Lago Ducchessa auf einer Schafweide, eine Aspisviper. Die Hochebene ist von Kalkkarren durchfurcht, baumlos und grösstenteils mit magerem Gras bestanden. Die Hirten hatten an verschiedenen Stellen die losen Steine zusammengetragen und zu Haufen geschichtet. In einem solchen Steinhaufen wurde die *aspis* gefangen. Bemerkenswert war die grosse Zahl von Mauslöchern und der dichte Pflanzenwuchs (vor allem Brennessel und Sauerampfer) als Folge des angesäuerten Bodens. Am Rande dieser Hochebene und an den Berghängen schien es uns jedenfalls möglich, dass *V. ursinii* vorkommen könnte. Das Val d'Asina, das ich unter 5.1 aufgeführt habe, und in dem *V. aspis* und *V. ursinii* sympatrisch auftreten sollen (fide Lanza), liegt vom Fundort der *aspis* etwa 3 km nordöstlich. Es war mir leider nicht möglich, diesen Ort selber aufzusuchen.

Auch in Jugoslawien versuchte ich vergeblich eine Stelle ausfindig zu machen, an der die Karstotter neben einer anderen Viper auftritt. Es gibt aber auch hier Stellen, wo sich die Wohnareale von zwei Viperiden treffen oder vielleicht überschneiden. Um das Gatackopolje, welches von TOMASINI (1894) und von VEITH (ex litteris in MÉHELY 1911: 214) als Fundort von *V. ursinii* zitiert wird, soll diese oberhalb 1000 m vorkommen. H. SCHNURRENBERGER hat auf 1000 m Höhe, ich selber habe auf 950 m Höhe *V. ammodytes* gefangen, die nach Aussage der Bevölkerung im ganzen Gebiet häufig sein soll. Wir haben das Gebiet um 1000 m abgesucht, aber leider keine Karstotter gefunden. Immerhin ist dem dortigen Spitalarzt bekannt, dass neben der Sandotter noch eine zweite Giftschlange vorkommt; er nannte dafür allerdings den Vulgärnamen « šarka » (auch « šarkas »), der sich auf *V. b. bosniensis* bezieht. Es ist aber völlig ausgeschlossen, dass die Kreuzotter im trockenen Karst des Gatackopoljes lebt.

Immerhin unterscheiden sich die Biotopansprüche von Kreuz- und Karstotter weniger voneinander als diejenigen der Karstotter von denen der Aspisviper und der Sandotter. Die oben angegebene Biotopdiagnose schliesst, jedenfalls im Hochgebirge, das Vorkommen der Kreuzotter keineswegs aus. Dagegen scheint die Luftfeuchtigkeit ausschlaggebend zu sein: die Karstotter lebt bei grösserer Hitze und Trockenheit von Luft und Untergrund als die Kreuzotter.

Es ist bekannt, dass verschiedene Autoren *bosniensis* und *ursinii* nicht auseinanderhalten konnten, weniger bekannt dürfte es sein, dass auch SCHWARZ die beiden verwechselte. Er gibt (1936: 209) an, dass er *bosniensis* von Ćirova Pećina und von der Škrčko Jezera aus dem Wiener Museum untersucht habe. Tatsächlich befindet sich dort von beiden Fundpunkten (man vergleiche 5.1) je ein Exemplar einer Karstotter, aber keine Kreuzotter. Auch hier ist es wenig wahrscheinlich, dass sich die Wohnareale dieser beiden Arten überschneiden; diese Frage liesse sich z. B. an der Čvrsnica überprüfen, von wo beide Arten — leider ohne genaue Ortsangaben — gemeldet wurden.

5.3. VERHALTEN, TEMPERAMENT

Vipera ursinii rakosiensis.

Es ist bekannt, dass auch bei den Schlangen grosse individuelle Unterschiede im Verhalten auftreten. So gibt es Tiere derselben

Art, die sich unter den gleichen Bedingungen leicht ans Gefangenenleben gewöhnen, im Käfig ihre anfängliche Scheu bald verlieren, schnell ans Futter gehen, die Fluchtversuche einstellen und zum trägen Phlegma werden, während bei anderen das Gegenteil der Fall ist. Aussagen, die sich auf ein Einzelstück oder wenig Material beziehen, dürfen deshalb nie verallgemeinert werden. Gute oder schlechte Eingewöhnung sind auch mitbedingt durch die Art der Haltung, so dass Aussagen über das Verhalten sich weniger auf die Tiere als auf die Pflege oder den Pfleger beziehen.

Von den Wesenszügen, die der Pfleger erfasst und einordnen kann und die in Freiheit ebenfalls eine Rolle spielen, ist das Verhalten vor dem Feind (im Käfig dem Menschen gegenüber) an erster Stelle zu nennen. Die Qualifikation « gutmütig » ist in der Literatur sehr verbreitet und trifft wohl auf die Mehrzahl der niederösterreichischen Individuen zu. Bissfälle sind zwar bekannt, aber weniger häufig als bei den übrigen Arten der Gattung *Vipera*. Sochurek (1954: 164) schreibt hierzu: « Ausserdem ist diese Art absolut nicht bissig ».

Die Fluchtdistanz ist wie bei den übrigen Viperiden relativ klein; sie variiert je nach Witterung zwischen 1 bis 4 Metern. Bei kühler Witterung, speziell im Frühjahr und Herbst, stellt man gelegentlich fest, dass die Tiere bis zur Annäherung auf Schrittnähe nicht flüchten, und entweder erst durch die unmittelbare Bodenerschütterung oder gar durch das Gefasstwerden aus ihrer Lethargie erwachen. Wo dies irgendwie möglich ist, suchen sich die Tiere im Gefilz der Grasknäuel oder in Löchern der Sicht zu entziehen. Wenn sich ein Mausloch in der Umgebung (bis etwa einen Meter vom Ruheplatz der Otter entfernt) befindet, so kennt das Tier die Fluchtroute recht gut und strebt zielsicher dem Unterschlupf zu. Diese Beobachtung wurde an drei im Freiland gefangenen Exemplaren gemacht.

Ueber die Kommentkämpfe werden durch Herrn Dr. E. Thomas, Mainz, seit 1954 eingehende Untersuchungen angestellt.

Vipera ursinii ursinii.

Wie Dreux & Saint Girons bemerken, sind die Tiere, die sie am Mont Ventoux beobachtet haben (im Gegensatz zu den österreichischen Exemplaren) wild und ungebärdig nach dem Fang. Sie schreiben (1951: 54) « Les vipères d'Orsini ont un caractère difficile

et, bien que dénuées d'agressivité dans la nature, ne s'apprivoisent guère en cage, sifflent et se jettent, crocs érigés, sur les pinces et les gants. » Es ist mir immer wieder aufgefallen, dass speziell die Tiere französischer und italienischer Herkunft ein sehr lebhaftes Temperament zeigten. Wurde ihnen der Fluchtweg abgeschnitten, so rollten sich die Tiere zusammen, hoben das Köpfchen schräg nach oben und stiessen wütend zu, wenn ich mich ihnen mit der Hand näherte. Besonders auffällig war dies, wenn die Fluchtdistanz unterschritten wurde und ich ganz unvermittelt über den Tieren auftauchte. Näherte ich mich hingegen von der Seite, so suchten die Schlangen sich im Gras oder in Erdlöchern zu verkriechen, und das Einrollen in die Verteidigungsstellung unterblieb. VEITH gibt in MÉHELY (1911: 216) für die jugoslawischen (genauer koritanischen) Exemplare an: « Das Benehmen beim Fang erinnert am ehesten an das alter Ringelnattern. Sie rollt sich zusammen, bläst sich ganz glatt auf, zischt grimmig und schnappt mit geschlossenem Maule ». Ich kann diese Beobachtung leider weder bestätigen noch widerlegen, da ich selber in diesem Gebiet keine Karstottern gefunden habe. F. WERNER (1913: 481) schreibt: « GUGLER wurde freilich auf der Baba Planina von einer Karstotter gebissen, doch hatte der Biss nach sofortiger Behandlung der Wunde keinerlei böse Folgen, während G. VEITH die Wirkung eines solchen Bisses immerhin viel bedenklicher fand als er erwartet hatte; im Freien erwiesen sich die herzegowinischen Karstottern als sehr bissig » (vergl. GUGLER (1903)).

Wenn man den Versuch unternimmt, eine Aussage über das Verhalten gegenüber dem Feind zu machen, sollte man unbedingt die äusseren Umstände präzisieren, auf die sich die Beobachtungen beziehen. Natürlich ist jede Schlange bei Wärme lebhafter als bei Kälte, zeigt sie während der Paarungszeit ein anderes Verhalten, und Jungtiere benehmen sich anders als Erwachsene. Ich habe mir selber so gut als möglich die näheren Umstände notiert, aber mein Material ist natürlich viel zu klein, um wirklich Stichhaltiges zu belegen. Trotzdem habe ich den Eindruck bekommen, dass die Karstotter unter gleichen Bedingungen wehrhafter und agressiver ist als die Wiesenotter.

5.4. Nahrung, Feinde

Vipera ursinii rakosiensis.

Nur eine sorgfältige Analyse anhand eines grösseren Materials, wie es z. B. Krassawzeff (1943) an *Vipera ursinii renardi* durchführte, gibt Aufschlüsse über die tatsächlichen Verhältnisse in der Natur. Meine Beobachtungen an Mageninhalten (31 Exemplare untersucht, wovon 12 mit Inhalt) bestätigen, was aus Terrarienstudien bereits bekannt ist, dass offenbar die Zauneidechse und Heuschrecken die Vorzugsnahrung darstellen, dass daneben aber auch Mäuse nicht verschmäht werden. T. Reuss (1930: 72, 72) zählt für Steppen- und Wiesenotter zusammen dazu noch Frösche, Schlangen (arteigene und fremde, allerdings nur selten), Vögel und Vogeleier als Beutetiere auf und erweitert damit die von Kopstein (1913) gegebene Liste. Nach seinen Angaben versuchen diese Schlangen das Futter beim Biss festzuhalten oder Jungvögel, Heuschrecken und nestjunge Säuger ohne Giftgebrauch lebend hinunterzuwürgen. Ich habe — jedenfalls im Terrarium — beobachtet, dass ausgewachsene *Lacerta a. agilis* und Mäuse stets zuerst gebissen und nach einiger Zeit wieder losgelassen wurden. Nach dem Biss wurde, wie üblich, das Maul wie zum Gähnen weit geöffnet und Zähne, Knochen und Muskeln wieder in ihre Normallage gebracht. Selbst an grossen Heuschrecken (*Locusta viridissima*) machte ich die Beobachtung, dass sie nicht immer lebend verschlungen wurden.

Es ist bekannt, dass die von Schreiber (1912: 629) gegebene Darstellung für die Karst- und Wiesenotter kein richtiges Bild vermittelt, was insofern auch hier hervorgehoben werden soll, weil Schreiber's Herpetologia, abgesehen davon, dass der systematische Teil veraltet ist, immer noch das beste Nachschlagewerk über europäische Schlangen bildet.

Vipera ursinii ursinii.

Bis heute sind über die montanen *V. ursinii* keine Beobachtungen aus dem Freileben bekannt, die von anderer Nahrung als von Insekten berichten. Die Schnecken *Helicella jonica* (Mousson) und *Jaminia quadridens* (Müller), die im Kot italienischer *ursinii* gefunden wurden, sind vermutlich rein zufällig in den Darmtrakt gelangt. In einem bereits erwähnten Aufsatz (Kramer 1958: 145)

ist leider neben verschiedenen anderen ein sinnstörender Druckfehler stehen geblieben. Es heisst dort: « Terrarienbeobachtungen ergaben, dass kleinere Schnecken sofort nach dem Zupacken verschlungen werden, während die grösseren zuerst mit den Giftzähnen getötet und nachträglich gefressen werden ». Anstatt Schnecken sollte es natürlich Schrecken heissen ! Von diesen werden gelegentlich grosse Mengen verschlungen; so berichtet VEITH von einer Schlange, die im Käfig ihren Mageninhalt ausspie, wobei eine dichtgepresste Menge von mindestens 100 Heuschrecken zutage trat.

SALGUES (1937) schliesst vom relativ feuchten Biotop der von ihm gefangenen Tiere in der Umgebung von Turriers (Südostfrankreich) auf Froschnahrung; ich glaube nicht, dass diese Angabe auf eigener Beobachtung beruht (möglicherweise ex KOPSTEIN 1913: 236).

KOPSTEIN (1914: 594, 595) schreibt, dass gefangene Karstottern Mäuse fressen, selbst in Streifen geschnittenes Kalbs-, Rinds- und Schweinefleisch wurde angenommen, sofern man es vorher in Rattenblut tauchte oder mit einem Stück Mäusehaut bekleidete. KOPSTEIN nimmt an, dass die Schlange auch in der Natur nicht nur Orthopteren verzehrt, sondern Wirbeltiere frisst, sofern sich Gelegenheit bietet. Eine Karstotter aus der Montagne de Lure frisst mir im Terrarium *Lacerta muralis* und Jungmäuse von der Pinzette, trotzdem glaube ich, dass es sich in allen Fällen um Ausnahmen handelt, da die Magenuntersuchungen von VEITH an über 100 frisch gefangenen Karstottern nur Heupferde zeigten.

Zum Fressakt selber schreibt KOPSTEIN: « Kleine Heuschrecken werden zwar ergriffen und verschlungen; nicht so aber grössere, 3-5 cm lange Orthopteren. Diese wurden stets nach dem Ergreifen zirka eine halbe Minute lang festgehalten, wobei ich deutlich die in das Insekt eingehakten Giftzähne sehen konnte, dann niedergelegt, neuerlich beim Kopf erfasst und verschlungen. Stets war der Geradflügler, wenn die Viper ihn aus ihrem Rachen auf das Moos legte, bereits tot. Ebenso unzweifelhaft konnte ich das Mitwirken der Giftzähne beim Verschlingen der Beute konstatieren ».

Der schlimmste Feind, welcher in allen drei Ländern den Vipernbestand verkleinert, ist der Mensch. Die Einheimischen, welche in der Nähe von Vipernkolonien leben, schlagen rücksichtslos alle tot, die sie antreffen. Im Gegensatz zu den übrigen Viperiden, welche

durch das sie umgebende Gelände einen natürlichen Schutz haben, werden die *ursinii* leicht gesehen, sodass es nur erstaunlich ist, dass sie nicht überhaupt schon ganz ausgerottet sind. Der Tatsache, dass die Biotope bis heute dem Touristenstrom mehr oder weniger fern liegen und dass die Gebiete dünn besiedelt sind, ist es offenbar zu verdanken, dass die Tiere an geeigneten Plätzen heute noch ihr Leben fristen können.

An den europäischen Giftschlangen sind in den letzten Jahrzehnten eine grosse Zahl von Untersuchungen über die Zusammensetzung und Wirkung der Gifte gemacht worden. Dabei hat sich gezeigt, dass innerhalb von Populationen derselben Art grosse Unterschiede auftreten. T. Reuss hat bei seinen systematischen Bewertungen auf diese Differenzen das Hauptgewicht verlegt und so z. B. die Gattung *Vipera* in 11 neue: *Acridophaga*, *Daboia*, *Latastea*, *Latasteopara*, *Macrovipera*, *Mesocoronis*, *Mesovipera*, *Pelias*, *Rhinaspis*, *Teleovipera* und *Tsarevskya*, die Kreuzotter aber in eine Unmenge von Arten aufgespalten. Obschon dieser Teil seiner Arbeiten kaum je von einem Herpetologen ernst genommen wurde, bleibt ihm das Verdienst, darauf hingewiesen zu haben, dass erhebliche Unterschiede bei den Giften der europäischen Viperiden bestehen, dass insbesondere die Balkankreuzotter ein Gift mit vorwiegend neurotoxischer Komponente besitzt. Es wäre äusserst aufschlussreich, die verschiedenen Populationen innerhalb des Verbreitungsgebietes einer Art mit denselben Methoden zu untersuchen und einander gegenüberzustellen. Es ist mir keine Arbeit bekannt, in der die jugoslawischen, französischen und italienischen Populationen von *V. ursinii* diesbezüglich verglichen werden.

5.5. Zeichnung

Die im folgenden dargestellte Musterung bezieht sich auf die Rumpfmitte; gegen den Schwanz hin wird die Zeichnung immer schwächer und ist manchmal nur noch angedeutet. ♂♂ sind kräftiger pigmentiert als ♀♀, sodass die Zeichnung als Ganzes kontrastreicher erscheint. Jungtiere sind heller als Ausgewachsene und ebenfalls schärfer konturiert als im Alter.

Als Ganzes betrachtet ist die Ausbildung der Zeichnung bei den montanen Populationen einer grösseren Variation unterworfen als bei den niederösterreichischen Tieren. Es fällt deshalb schwer, beide

in einem einheitlichen Bildschema unterzubringen. Ich versuchte, den Grundplan des Zeichnungsmusters herauszuschälen, der als Idealfall natürlich bei keinem Individuum auftritt. Dabei zeigte es sich, dass zwar bei der Tieflands- und bei der montanen Form dieselben Elemente beteiligt sind, aber dass die zweite in der Anordnung dieser Elemente gelegentlich eine grössere Aehnlichkeit mit *V. berus* zeigt als die erstere.

Rumpf- und Schwanzoberseite

V. u. rakosiensis	*V. u. ursinii*
Zone *a*	
Eine Schuppenzeichnung auf der 1. Costalreihe	
Diese ist gewöhnlich als schwarzes Strichelchen medial auf jeder Schuppenspitze vorhanden, kann aber auch zu einem Längsband zusammenlaufen, nur jede zweite Schuppenspitze betreffen oder fehlen.	Die Schuppenspitzen sind verdunkelt, ohne dass ein Längsband gebildet wird. Südjugoslawische Exemplare weisen diese Zeichnung in mehr als 60% der Fälle auf, nordjugoslawische und italienische in etwa 50%, französische Tiere in weniger als 25% der Fälle.
Zone *b*	
Eine ventrolaterale Fleckenreihe der dorsalen Hälfte der 2., der ganzen 3. und der ventralen Hälfte der 4. Costalreihe. Die Flecken sind eine halbe bis zwei Schuppen lang, meistens höher als lang, und durch zwei bis drei Schuppen breite Zwischenräume voneinander getrennt.	Eine ventrolaterale Fleckenreihe auf der 3. Costalreihe angedeutet, die in mehr als 50% der Fälle mit der Fleckenreihe der Zone *c* zusammenfliesst. Diese Reihe ist im allgemeinen undeutlich, da die Pigmentierung nur die Schuppenbasis erfasst und so die Konturen der Makeln verwischt sind. Ich stelle fest, dass bei den französischen Exemplaren diese Reihe am schwächsten ausgebildet ist.
Zone *c*	
Eine laterale Fleckenreihe auf der dorsalen Hälfte der 5. und der ventralen Hälfte der 6. Costalreihe.	
Die Flecken sind etwas länger als hoch, gelegentlich zu einem	Die Einzelflecken sind etwa eine Schuppe lang und durch

kontinuierlichen Band verschmolzen oder stossen dorsal an die Ausbuchtungen der Rückenbinde von der Lateralreihe durch ein schmales, helles Band getrennt, das etwa auf der 7. Costalreihe und in den Einbuchtungen der Rückenbinde verläuft. Dieser helle Streifen stellt aber kein Zeichnungselement dar, sondern entsteht durch die hier schwach pigmentierte Grundfarbe. Zwischen der Zone *b* und *c* sind Verschmelzungen und Verschiebungen verschiedenster Art möglich, immerhin ist stets neben der Rückenbinde noch ein Lateralmuster vorhanden.

2 Schuppen getrennt. Die Flecken alternieren mit den Ausbuchtungen der dorsalen Bandes. Die Reihe ist in mehr als 50% der Fälle unselbständig und entweder mit den Flecken der Zone *b* oder dem Dorsalband vereinigt. Wahrscheinlich behaupten deswegen sowohl Méhely als auch Schreiber, dieses Element fehle den jugoslawischen Stücken ganz. Ich zitiere Schreiber (1912: 631): „in der Verlängerung der Temporalstreifen zieht sich dann beiderseits noch eine Reihe dunkelbrauner, verschieden geformter Flecken hin, während die Körperseiten zwischen dieser und dem Rückenband stets ungefleckt sind.“

Zone *d*

Eine dorsale Fleckenreihe — oder nach ihrer Ausbildung auch als Rückenbinde zu bezeichnen — mit abgerundeten Seitenkonturen, in Länge und Breite äusserst variabel.

Sie hat im Mittel

51 50

Ausbuchtungen pro Körperseite von Nacken zur Schwanzwurzel (für *rakiosensis* vergl. man das Säulendiagramm Fig. 2).

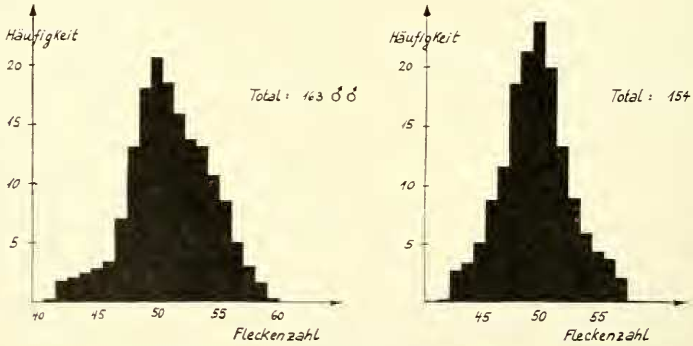


Fig. 2.

Säulendiagramm der dorsalen Flecken von *V. u. rakosiensis*. Die Zahl der Flecken wurde vom Nacken zur Schwanzwurzel auf beiden Körperseiten gezählt und der Mittelwert genommen. In der Darstellung wurde das Verfahren der gleitenden Durchschnitte mit dreigliederiger Ausgleichung verwendet.

Die Ausbuchtungen koinzidieren meist mit den Flecken der Zone *b* und alternieren mit denen der Zone *c*.

Die gegenseitige Lage der Ausbuchtungen auf beiden Körperseiten ist variabel und ergibt im Umriss Querbalken, schiefe Ovale oder rhombische Flecken. Diese Rückenmakeln können isoliert stehen oder nur durch schmale Verbindungsbrücken miteinander verbunden sein, sodass der Eindruck des geperlten Bandes entsteht, dies besonders bei den ♂♂. Die Flecken können aber auch auf der Rückenmitte breit zusammenfliessen, indem die vertebrale und die anstossende Costalregion von einem einzigen Längsband bedeckt sind, das die oben erwähnten Ausbuchtungen nur noch undeutlich erkennen lässt. Es entsteht dann der Eindruck einer Wellenbinde, was sich besonders bei den ♀♀ beobachten lässt. (Fig. 3 *a*.)

Die Flecken sind gelegentlich in Einzelstücke aufgelöst, besonders auf dem Vorderrumpf und bei den ♂♂ (Band geperlt).

Gelegentlich bedeckt die dorsale Binde 7 Schuppenreihen, da offenbar die äussersten Zacken durch Vereinigung mit den Flecken der Zone *c* zustandekommen, wie es beim Zickzackband der Kreuzotter üblich ist. Die Seitenkonturen bleiben allerdings rundlich, im Gegensatz zum spitzzackigen Aussenrand bei der Kreuzotter (vergl. WETTSTEIN 1929). Diese Ausweitung zur Wellenbinde finden wir zur Hauptsache bei Tieren aus Südwestjugoslawien und Italien, während die nordjugoslawischen und französischen schmälere Binden aufweisen. (Fig. 3 *b*.)

Kopf.

Von den Supraocularia zieht sich ein gelegentlich unterbrochener Streifen zur Parietalnaht und biegt dann lateral nach aussen um, wodurch eine kreuzförmige Makel entsteht. Im Alter bleibt gewöhnlich bloss der caudale Teil als Keulenfleck übrig, dessen Schenkel selten unter stumpfem, meist unter spitzem Winkel nach aussen gebogen sind. Dieser Fleck bildet als ein cranial gerichteter Pfeil den Abschluss der vertebralen Rückenzeichnung und umschliesst ihr craniales Ende. Oft besteht dieses Ende der Rückenbinde ebenfalls aus einem vorn zugespitzten Fleck, dessen Lateralränder zu den medialen Rändern des Keulenflecks parallel verlaufen. Der Postocularstreifen vom Auge zum Maulwinkel ist gelegentlich mit den Keulenflecken der Kopfoberseite verbunden; caudal läuft er in die Fleckenreihe der Zone *b* aus. Der Innenrand der Canthalia, der Hinterrand der Labialia, sowie in einzelnen Fällen

die Sublabialia und sogar die Gularia weisen dunkle Pigmentstellen auf; die Fleckenreihe der Zone *a* läuft cranial in die erwähnte Pigmentierung der Sublabialia aus.

Zeichnungselemente und Zoneneinteilung *a* bis *d*, der Rumpfoberseite. Obere Figuren: linke Hälften mit allgemeinem Grundplan. Untere Figuren: individuelle Ausbildungen. Schematische Darstellung.

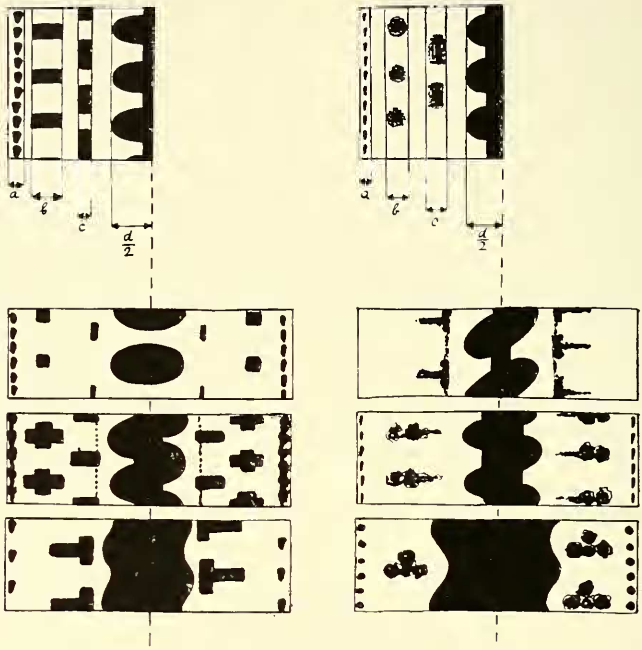


Fig. 3 *a*: *V. u. rakosiensis* Fig. 3 *b*: *V. u. ursinii.*

FIG. 3.

Postocularstreifen.

Lage, Breite und Intensität des Postocularstreifens bilden zusammen ein Merkmal, das sich zur Trennung der Rassen eignet. Es ist allerdings nicht ganz leicht, den Verlauf am Einzelexemplar zu beschreiben, da in der betreffenden Gegend die Beschuppung Abnormitäten aufweisen kann, so dass höchstens der Abstand vom Lippenrand als eindeutige Bezugsgrösse verwendet werden könnte. Weil aber der Verlauf nicht geradlinig ist, so taucht noch eine weitere Schwierigkeit auf, wo man diesen Abstand messen soll; mehrere Bezugspunkte gestalten die Ausmessung zeitraubend. Das nachstehend beschriebene Verfahren hat den Nachteil, dass es nur statistisch verwendbar ist und am Einzelindividuum gelegentlich

versagt, dafür aber rasch und wirksam das Wesentliche angibt. Ich untersuchte die drei Schuppen am caudalen Ende der Maxillarreihe; der Postocularstreifen bedeckt mehr oder weniger vollständig mit seinem ventralen Teil diese Schuppen. Nun wurde eine Schätzung des Hell-Dunkel-Wertes für jedes der drei Schilder nach folgender Skala gemacht:

Alle drei Maxillaria völlig schwarz	Schwarzwert:	total	13
völlig schwarz bis 1/4 hell . . .	»	pro Schuppe	4
1/4 hell bis 1/2 hell	»	» »	3
1/2 hell bis 3/4 hell	»	» »	2
3/4 hell bis völlig hell	»	» »	1

In Zweifelsfällen wurde das eine Mal auf-, das andere Mal abgerundet. Bei Schuppenanomalien wurde diejenige Seite in Betracht gezogen, die dem normalen Status näher stand; waren beide Seiten anormal, wurde das Exemplar in der Messreihe nicht verwendet. Sonst wurde von beiden Kopfseiten stets der Mittelwert notiert. Theoretisch ergibt sich ein Minimalwert von 3 (Postocularstreifen verläuft ganz oberhalb der Maxillaria), was allerdings in keinem Fall beobachtet wurde. Es hat sich gezeigt, dass bei südwestrussischen *renardi* diese Schwarzwerte bei 13, gelegentlich darunter liegen, während die *ursinii*-Populationen der subalpinen Zone die kleinsten Werte aufweisen, d. h. dass bei südwestrussischen *renardi* der Postocularstreifen den Oberrand der Labialia erreicht und in seinem cranialen Verlauf nur wenig nach oben abbiegt, während die mediterranen Populationen dadurch gekennzeichnet sind, dass der Streifen leicht oberhalb des Lippenrandes verläuft und cranial nach oben biegt. Als Ganzes gesehen ist der Streifen breiter und intensiver bei südwestrussischen *renardi* als bei *ursinii*, während *rakosiensis* etwa in der Mitte steht. Ein Sexualdimorphismus bezüglich dieses Merkmals konnte nicht festgestellt werden.

In der folgenden Tabelle sind 548 Messungen an niederösterreichischen *rakosiensis* 83 Messungen an der Nominatrasse aus dem ganzen Verbreitungsgebiet gegenübergestellt:

Schwarzwerte . . .	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Häufigkeit in %												
bei *rakosiensis* .							4	6	13	27	40	10
bei *ursinii* . . .	1	1	5	8	12	18	18	14	10	8	5	

Wir finden bei der Nominatrasse dieselben Zeichnungselemente wie bei der Population aus Niederösterreich, wollen aber auf zwei Abweichungen hinweisen:

1. Der Keulenfleck verläuft bei der Nominatrasse gelegentlich unter stumpfem Winkel nach hinten und ist meistens vom Postocularstreifen isoliert. Die Rückenbinde stösst weiter cranial nach vorn vor.

2. Der Postocularstreifen verläuft bei der Nominatrasse als Ganzes weiter dorsal als bei *rakosiensis* und lässt den untersten Teil der Maxillaria frei. Ebenso biegt er cranial stärker nach oben.

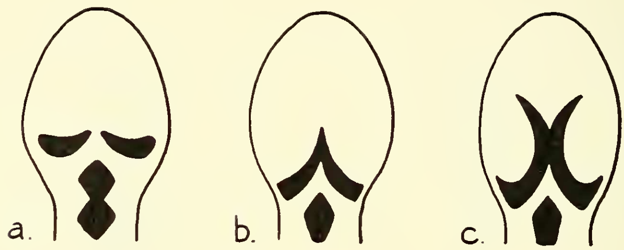


Fig. 4.

Keulenfleck und Kopfform bei a. *V. u. ursinii* aus Südostfrankreich
b. *V. u. ursinii* aus Mittelitalien
c. *V. u. rakosiensis* aus Niederösterreich.

Beim ersten Merkmal scheint ein Gradient von Südosten nach Nordwesten vorzuliegen, indem die Tiere aus Südostjugoslawien sich diesbezüglich nur wenig von *rakosiensis* unterscheiden (vergl. die Bemerkungen unter 5.1 bezüglich der bulgarischen Tiere), während bei französischen Stücken der Winkel am weitesten geöffnet ist. Allerdings sind die Ueberschneidungen zu gross, als dass sich ein Zusammenhang mit den drei geografischen Einheiten: Frankreich, Italien und Jugoslawien konstruieren liesse. Hingegen ist aus der letzten Tabelle ersichtlich, dass die zweite Eigenschaft als subspezifisches Abgrenzungsmerkmal der Nominatrasse gegenüber der *rakosiensis*-Rasse geeignet ist. Ich habe diesbezüglich alle mir zur Verfügung stehenden Exemplare überprüft und das Merkmal im Bestimmungsschlüssel verwendet.

Ich möchte bei dieser Gelegenheit noch auf ein Phänomen aufmerksam machen, das mit der Kopfzeichnung und der Kopfform zusammenhängt. Die Figuren 4 *a*) und 4 *b*) stellen schematisch die Kopfzeichnung je einer Karstotter, die Figur 4 *c*) einer niederösterreichischen Wiesenotter dar. Bei *a*) und *b*) wurde der äussere Umriss gleich gezeichnet, bei *c*) der Kopf bei gleicher Gesamtbreite etwas länger. Vergleicht man nun die Figur *a*) (ein willkürlich ausgewähltes südfranzösisches Stück) mit der Figur *b*) (ein italienisches Exemplar), so hat man den Eindruck, *a*) sei kürzer und breiter als *b*). Im Gegensatz dazu erscheint *c*) schmäler als *a*) und *b*). Es handelt sich hier aber um optische Täuschungen, und ich vermute, dass verschiedene, einander widersprechende Urteile über die Kopfform dieser Tiere darauf zurückzuführen sind. Wir lesen nämlich:

Sochurek (1956: 182) « die uns vorliegenden zwei erwachsenen ♀♀ (aus dem Gran Sasso) haben einen auffallend langen, schmalen Kopf ».

Lanza (1958: 308). Der Autor enthält sich vorsichtig jeder Aeusserung über die Kopfform. Hingegen gibt er eine Foto der Kopfpartie des ♀ aus den Monti Sibillini. Ein Vergleich zeigt, dass die Kopfzeichnung dieses Exemplars dem Schema a) entspricht, wodurch der Eindruck eines kurz-breit-köpfigen Stücks suggeriert wird.

Méhely (1911: 204) (bei der Beschreibung jugoslawischer Stücke): « Kopf von oben betrachtet kurz eiförmig, ziemlich klein und gedrungen, kürzer, aber in der Temporalgegend breiter als bei gleich langen Stücken von *V. ursinii* (= *V. u. rakosiensis*), ohne Rücksicht auf das Geschlecht 1,4 bis 1,6 mal länger als breit ».

Ich kann diese Feststellung von Méhely bestätigen, muss aber beifügen, dass der breit-kurze Kopf nicht nur bei jugoslawischen Stücken, sondern ganz allgemein bei der Bergform vorwiegt.

Rumpf- und Schwanzunterseite sind ohne ein eigentliches Zeichnungsmuster. Ich werde beide im nächsten Abschnitt besprechen.

5.6. Färbung

Anstelle einer Farbskala gebe ich einen Ausschnitt aus Tafel V in Paclt (1958: 38) und setze anstelle der Farbfelder dort, wo es für die Beschreibung in Frage kommt, die gebräuchlichen deutschen Farbbezeichnungen ein.

Helligkeitsstufen	Farbgruppen			
0	0-aurantiacus	0-flavus	0-chlorinus	0-viridis
1	lachsfarbig	hellzitronengelb	blassgelbgrünlich	blassgrünlich
2				
3	safrangelb			
4		dottergelb		
5		honiggelb	graulichgelbgrün	
6	rostfarbig	olivenfarbig	olivengrün	
7	siena	dunkelolivenfarbig	dunkelolivengrün	mattgrünlichgrau
8	kastanienbraun	olivengrau	dunkelgrünlich	grünlichgrau
9	sepiabraun	russfarbig	eisengrau	grünlichschwarz
10	10-aurantiacus	10-flavus	10-chlorinus	10-viridis

Das Ganze stellt eine Dezimalskala dar, in der zuoberst weiss (identisch mit den Bezeichnungen 0-aurantiacus, etc.), zuunterst schwarz (identisch mit 10-aurantiacus, etc.) auftritt. Die dazwischenliegenden Helligkeitsstufen werden durch die Ziffern 1 bis 9 ausgedrückt, welche vor den in der obersten Zeile stehenden Terminus der Farbgruppe gesetzt und mit diesem durch einen Bindestrich verbunden werden (z. B. 8-chlorinus = dunkelgrünlich).

Die Kombination der Termini « hell, dunkel » für die Helligkeitsstufen mit « stark, schwach » für den Sättigungsgrad ergibt nach Paclt (1958: 33) die folgenden vier universalen Bestimmungsworte: hell + stark = lebhaft; hell + schwach = blass; dunkel + stark = tief; dunkel + schwach = düster.

Für die Ausfärbung gebe ich die beobachteten Grenzwerte innerhalb der betreffenden Zonen an, in die ich die Körperoberseite eingeteilt habe. Innerhalb der Helligkeitsstufen und zwischen den Farbgruppen sind die verschiedensten Zwischenwerte beobachtet worden, wobei ich aber auf eine statistische Darstellung verzichtet habe. Es wurde nämlich kein nennenswerter Farbunterschied innerhalb des gesamten europäischen *ursinii*-Materials festgestellt, einzig dass die Bergform lebhaftere und tiefere Farben aufweist als die Tieflandsform. Die folgende Beschreibung bezieht sich auf die Rumpfmitte, gegen die Schwanzspitze wird die Farbe allmählich etwas düster.

Oberseite:

Vipera u. ursinii und *Vipera u. rakosiensis*.

Grundfarbe:

Zone *a*: 8-chlorinus, 6-chlorinus, 7-flavus, 6-flavus, 8-viridis.

Zone *b*: Farbgruppe wie unter *a*, beim Einzelexemplar und bei den Stichproben eine leichte Verschiebung der Farbgruppe nach rechts und etwas dunkler.

Zone *c*: Farbgruppe verschiebt sich nach links, Töne werden heller, Grenzwerte bei 5-flavus und 5-chlorinus.

Zone *d*: gewöhnlich ein Sprung in der Farbgruppe nach links und eine sprunghafte Verschiebung der Helligkeitsstufe nach oben. Jungtiere 1-aurantiacus, 1-flavus, 1-chlorinus, 1-viridis.

Zeichnung:

9-flavus, 9-chlorinus, 9-viridis mit Tönungen gegen 10. Bei einer Wellenbinde (vorwiegend ♀♀) treten auch 6-aurantiacus Töne auf. Bei der Wiesenotter ist der Aussenrand des dorsalen Bandes gewöhnlich dunkel eingefasst, während diese Einrahmung der Karstotter gewöhnlich fehlt.

Kopf:

Oberseite wie die Zone *c* oder *d*, Oberlippe stark aufgehellt. Die Kehle der Karstotter ist weiss, die Ränder der mittleren und hinteren Sublabialia sind speziell bei den Jungtieren schwarz bepudert. Bei der Wiesenotter kommen auch schwarze Ränder an den Kehlschuppen vor, wie wir es bei der Steppenotter in Südrussland treffen, im allgemeinen ist aber die Kehle weiss oder gelblichweiss, während die Sublabialränder nur ganz leichte Pigmentspuren aufweisen.

Unterseite:

V. u. rakosiensis

Die weisse Grundfarbe ist nur am Hals gut sichtbar, weiter hinten wird sie von der Pigmentierung völlig verdeckt und erscheint als weisse oder graue Fleckenreihe. Beim ♀ ist diese besser sichtbar als beim ♂. Diese Überreste der Grundfarbe sind oft in 4 bis 6 Längsreihen angeordnet. Es fehlt ein Zeich-

V. u. ursinii

Die Exemplare aus dem östlichen Jugoslawien zeigen in der Ausfärbung keine nennenswerten Unterschiede gegenüber den Tieren aus Oesterreich. Die Ex aus Italien und Frankreich sind dagegen heller: die weisse Grundfarbe zieht sich bis ins hintere Rumpfdrittel, und die Pigmentierung in Form schwarzer, unregelmäs-

nungsmuster und handelt sich um eine diffuse Verteilung von Pigment, wobei höchstens in den Aussparungen die Symmetrie zum Ausdruck kommt.

Melanotische Ex wurden keine beobachtet.

siger Flecken ist nur spärlich. Es wurden auch partiell melanotische Exemplare beobachtet.

Die Schwanzunterseite ist meist etwas heller als der Hinterrumpf, bei älteren Stücken dunkler als bei Jungen, selten ist die Schwanzspitze unten gelb. Oft bemerkt man zwei Längsreihen dunkelgrauer bis schwarzer Flecken. Innerhalb des gesamten westeuropäischen Materials konnte ich keine Unterschiede beobachten. Stellt man *rakosiensis* als Ganzes der Nominatform gegenüber, so weist die erstere gewöhnlich eine schwarze Unterseite mit weissen Flecken, die zweite eine weisse Unterseite mit schwarzen Einsprengseln auf.

Es ist bekannt, dass die alpinen Formen von Aspisviper und Kreuzotter, als nächste Verwandte, bezüglich Farbe und Zeichnung ihre grösste Variationsbreite im Gebirge aufweisen. Dasselbe gilt für *Vipera ursinii*: die montanen Populationen sind in ihrem Gesamtaspekt variabler als die Tiere des Flachlandes. Méhely schreibt (1911): « Wie die meisten Reptilien, so neigt auch *Vipera ursinii* zur Bildung von Lokalrassen ». Die Koritaner Stücke unterscheiden sich von denjenigen aus Durmitor, diese wieder von denen aus Vranovina; wiederum ein anderes Bild bietet die Population im Norden Jugoslawiens; auch in Italien lassen sich Unterschiede zwischen den Tieren aus den Monti Sibillini und denjenigen aus der Costa Stellada feststellen. Dasselbe wird wohl auch in Frankreich gelten, wo aber nur aus der Montagne de Lure eine grössere Anzahl von Stücken untersucht werden konnte, sodass ich hier nicht die ganze Variationsbreite überblicken kann. Die Unterschiede innerhalb der jugoslawischen Populationen sind aber grösser als diejenigen zwischen den nordjugoslawischen und den französischen oder zwischen den Koritanern und den Italienern. Es sollte also jede dieser « Lokalrassen » als eigene Unterart anerkannt werden, oder man muss sich zum Standpunkt bekennen, das Ganze als Einheit aufzufassen. Es ist hier noch zu früh, diese Frage endgültig zu entscheiden.

Als interessante Parallele innerhalb der montanen Populationen sei erwähnt: Méhely hat unter 33 Exemplaren, die er untersuchte,

3 Stücke mit partiellem Melanismus angetroffen, von denen ich mit Sicherheit noch eines wiederfinden konnte (MW 7004 ♂). Am Velino sollen nach Lanza (1958: 311) ebenfalls Exemplare vorkommen, die am Aussenrand des Rückenstreifens keine helle Zone aufweisen.

Ich habe selber an der Costa Stellada ein Tier gefangen, das sich kaum vom Koritaner Stück MW 7004 unterscheidet. Auch von der Montagne de Lure habe ich ein Exemplar in meiner Sammlung, das starke Eindunkelung in der Grundfarbe aufweist und die Zeichnung nur noch undeutlich erkennen lässt.

Die von Sochurek (1956: 182) erwähnte Rosatönung des Bauches ist keineswegs ein Charakteristikum der französischen Stücke; weder findet sie sich bei allen französischen Tieren, noch fehlt sie in den übrigen Populationen. Hingegen scheint es richtig zu sein, soweit ich es beobachten konnte, dass diese Rosatönung wohl gelegentlich bei den montanen Populationen auftritt, nicht aber bei den niederösterreichischen.

Von den bei Méhely (1911: 217) angeführten Unterschieden bezüglich Farbe und Zeichnung möchte ich zwei hervorheben: erstens das Fehlen der Fleckenreihe zwischen dem Dorsalband und der Lateralreihe. Tatsächlich tritt diese Fleckenreihe isoliert nur selten auf und dann höchst rudimentär. Die Rückenzeichnung wird so derjenigen von *Vipera berus* äusserst ähnlich. Diese Tatsache erklärt die zahlreichen Verwechslungen; ferner ist man versucht, diesen Umstand entwicklungsgeschichtlich zu deuten. Ich möchte aber vorläufig auf Spekulationen dieser Art nicht eingehen. Als zweiten der von Méhely angeführten Unterschiede nenne ich den Postocularstreifen, der mit dem Hinterschenkel des Kopfkreuzes nicht verbunden oder auf die Halsseite verlängert ist. Dies ist mir besonders bei den südfranzösischen Stücken aufgefallen und gilt weniger für die Tiere italienischer Provenienz. Es drängt sich hier wiederum der Vergleich mit *V. berus* auf.

Ich äussere mich hier deshalb so ausführlich über das Farbkleid, weil ich eigentlich gehofft hatte, hier ein Kriterium zu finden, das bei geeigneter Anwendung gestatten würde, die drei geografischen Rassen, welche in der Literatur als *V. u. macrops*, *V. u. wettsteini* und *V. u. ursinii* Eingang gefunden haben, zu trennen. Es scheint aber keine solche eindeutige Grenzlinie zu existieren, vielmehr als Charakteristikum der montanen Form zu gelten, dass sie stärker als die Tieflandsform zu Lokalvarietäten neigt und eine grössere

Variabilität aufweist. Sie steht übrigens auch in dieser Hinsicht, sowie in der Wahl ihres Biotops (5.2) *Vipera berus* sehr nahe.

5.7. Beschuppung

Rumpf- und Schwanzoberseite.

Die Anzahl der Schuppenreihen auf der Oberseite ist am caudalen Schädelende unregelmässig und mit 23 oder mehr Reihen am grössten. Gleich bei der Halseinschnürung findet eine Reduktion auf 21 Reihen durch Ausfall der 5. (selten der 6.) Reihe statt. Diese Reduktion wurde in den Messungen nicht berücksichtigt, da sie weder immer eindeutig feststellbar noch genau lokalisierbar ist. Charakteristisch ist die Stelle, an der sich durch Vereinigung der 3. und 4. (selten der 4. und 5.) Reihe eine Reduktion auf 19 Reihen vollzieht. Ich habe eine gelegentliche Asymmetrie der beiden Körperseiten durch Mittelbildung ausgeglichen. Die nächste Reduktion kommt durch Vereinigung der 8. und 9. Reihe zustande und liegt ungefähr am Magenende. In der Analgegend häufen sich die Reduktionen, und man beobachtet etwas caudal vom Analschild 12 Reihen, also eine gerade Anzahl, im Gegensatz zur ungeraden am Rumpf.

Rumpf

V. u. rakosiensis
(Niederösterreich)
Reduktion von 21 auf 19

Ventralia	Häufigkeit ♂♂(141)	♀♀(189)
6 und darunter	0	0
7–9	12	14
10–12	42	36
13–15	39	43
16–18	24	35
19–21	19	30
22–24	2	2
über 19 Reihen auf dem vorderen Rumpfdrittel:	13	37

V. u. ursinii
(Jugoslawien, Italien, Frankreich)
Reduktion von 21 auf 19

Ventralia	Häufigkeit ♂♂ (46)	♀♀ (69)
6 und darunter	19	21
7–9	17	39
10–12	8	8
13–15	2	1
über 19 Reihen auf dem vorderen Rumpfdrittel	0	0

Der Schwanz der ♂♂ ist an seinem cranialen Teil leicht angeschwollen und verjüngt sich nicht unmittelbar wie derjenige der ♀♀.

Die Zahl der Reihen nimmt caudal bis auf 4 ab; als wichtigste Reduktion ist diejenige von 8 auf 6 Reihen untersucht worden. Sie entsteht entweder durch Ausfall der 3. Reihe oder durch deren Vereinigung mit der 2. oder 4. Reihe. Diese Stelle, an der die genannte Reduktion auf beiden Körperseiten eintritt, wurde auf der Unterseite mit den Subcaudalia in Verbindung gebracht, und zwar wurde gezählt, wieviele Subcaudalia von der Reduktionsstelle bis zum Anale liegen. Dabei wurde der Mittelwert von rechts und links gebildet und gleichmässig auf ganze Zahlen auf- und abgerundet.

Eine Reduktion von 21 auf 19 Reihen im vorderen Rumpfdrittel kann bei *V. u. rakosiensis* auch unterbleiben, was bei den ♂♂ in 9,2% und bei den ♀♀ in 19,6% festgestellt wurde. Die Differenz dieser Häufigkeiten ist noch bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von P = 0,009 signifikant. Sie kann so gedeutet werden, dass der funktionell bedingte grössere Leibesumfang der ♀♀ eine Vermehrung der Costales zur Folge haben kann.

Die Reduktion von 21 auf 19 Reihen findet bei der Bergform meist vor dem 10. Ventrale, bei der Tieflandsform meist nach dem 10. Ventrale statt.

Ueber 19 Reihen auf dem vorderen Rumpfdrittel konnte ich bei der Bergform nie feststellen, hingegen in einem Fall (von total 115) eine Reduktion von 19 auf 18 Reihen, allerdings nur für eine ganz kurze Strecke. Einmal auf 252 Beobachtungen konnte ich dieselbe Feststellung auch bei der Tieflandsform machen. In diesem Zusammenhang sei erwähnt, dass BONAPARTE 1835 angibt, sein Typusexemplar weise 18 Costalschuppen auf. Leider lässt sich diese Angabe nicht überprüfen, ganz abgesehen davon, dass er nicht angibt, wo er die Zählung vorgenommen hat.

Reduktion von 19 auf 17

Ventralia	Häufigkeit ♂♂(118)	Häufigkeit ♀♀(134)
70 und darunter	0	3
71–75	3	4
76–80	7	8
81–85	36	31
86–90	48	42
91–95	15	31
96–100	6	11
über 100 . . .	3	4

Reduktion von 19 auf 17

Ventralia	Häufigkeit ♂♂ (45)	Häufigkeit ♀♀ (67)
70 und darunter	1	3
71–75	1	4
76–80	1	5
81–85	5	9
86–90	11	11
91–95	9	16
96–100 . . .	9	6
101–105 . . .	6	6
106–110 . . .	2	4
111 und mehr .		3

Schwanz

V. u. rakosiensis Reduktion von 8 auf 6 Subcaudalia	Häufigkeit ♂♂(124)	♀♀(127)	*V. u. ursinii* Reduktion von 8 auf 6 Subcaudalia	Häufigkeit ♂♂ (53)	♀♀ (62)
11		7	8		3
12		7	9		2
13	1	13	10		11
14	0	21	11	1	11
15	2	24	12	1	12
16	2	16	13	0	11
17	2	15	14	4	5
18	13	10	15	10	3
19	14	7	16	7	4
20	23	5	17	8	
21	23	2	18	10	
22	19		19	6	
23	11		20	3	
24	10		21	2	
25	4		22	0	
26	1		23	1	

Versieht man die Mittelwerte M mit einem unteren Index (*r* resp. *u*) der die Rasse (*rakosiensis* resp. *ursinii*) bezeichnet und einem oberen Index, der sich auf das Geschlecht bezieht, so ergeben sich unter Berücksichtigung der Standardabweichung für die Mittelwerte die Grössen:

$M_r^{♂} = 20{,}7 \pm 02$, $M_r^{♀} = 15{,}3 \pm 0{,}2$ $M_u^{♂} = 16{,}9 \pm 0{,}3$ $M_u^{♀} = 11{,}2 \pm 0{,}3$

Der Unterschied $M_r^{♂}$—$M_r^{♀}$ resp. $M_u^{♂}$—$M_u^{♀}$ ist für beide Rassen durch die Anwesenheit der Penes zu erklären und bringt einen Sexualdimorphismus zum Ausdruck.

Auch die Differenzen $M_r^{♂}$—$M_u^{♂}$ resp. $M_r^{♀}$—$M_u^{♀}$, die beide den Wert 4 besitzen, sind signifikant, hingegen ist die Streuung zu gross für ein individuelles Unterscheidungsmerkmal der beiden Rassen.

Stellen wir die Resultate dieses Abschnittes in einer Tabelle zusammen, so ergibt sich folgendes Bild:

	Tieflandsform:	*Bergform:*
Costalreduktion auf 19 Reihen	meist nach dem 10. Ve; gelegentlich mehr als 19 Co auf Vorderrumpf beobachtet;	meist vor dem 10. Ve; nie mehr als 19 Reihen auf dem Vorderrumpf beobachtet;

	Tieflandsform:	*Bergform:*
Costalreduktion auf 6 Reihen	im Mittel bei 20 Sc (♂♂), resp. 15 Sc (♀♀)	im Mittel bei 17 Sc (♂♂), resp. 11 Sc (♀♀)
Schwanz bei gleicher Totallänge	relativ kurz	relativ lang

Fragt man sich, wie sich diese Feststellungen nun im Gesamthabitus äussern, so kommt man zum Schluss, dass die Bergform als Ganzes graziler erscheinen muss als die Tieflandsform. Wir zitieren hierzu die sorgfältige Analyse Méhely's (1911: 203): « *Vipera macrops* erinnert in der Tracht an *V. ursinii*, erreicht auch die Länge der letzteren Art, bleibt aber gewöhnlich kleiner und s c h m ä c h t i g e r». Ich habe hier absichtlich nur das eine Adjektiv gesperrt gedruckt, wir werden aber später (5.9, Index i_2) sehen, dass auch die Angabe über die Totallänge zutreffend ist, allerdings ohne die Restriktion auf die jugoslawische Population.

Rumpf- und Schwanzunterseite.

Der Zusammenhang zwischen der Anzahl der Wirbel und der Zahl der Ventralia und Subcaudalia wurde an 12 ungarischen *V. u. rakosiensis* und an 20 *V. u. ursinii* aus dem ganzen Verbreitungsgebiet im Röntgenbild geprüft.

Es gelten folgende Abkürzungen:

A = Atlas	E = Epistropheus	R = Rumpfwirbel
S = Schwanzwirbel	Ve = Ventralia	An = Anale
Sc = Subcaudalia	Sp = unpaariger Schwanzdorn	

Herkunft der Tiere: Wiesen der Gemeinde Dabas, Komitat Pest, Ungarn.

Sex	(A+E)+R+S	Ve+An+Sc+Sp	R — Ve	S — (An+Sc+Sp)
♀	2 + 141 + 26	141 + 1 + 24 + 1	0	0
♀	2 + 134 + 28	132 + 1 + 25 + 1	2	1
♀	2 + 137 + 25	137 + 1 + 22 + 1	0	1
♀	2 + 139 + 28	138 + 1 + 25 + 1	1	1
♀	2 + 137 + 26	136 + 1 + 24 + 1	1	0
♀	2 + 135 + 27	133 + 1 + 24 + 1	2	1
♂	2 + 136 + 35	135 + 1 + 32 + 1	1	1
♂	2 + 131 + 35	129 + 1 + 33 + 1	2	0
♂	2 + 134 + 32	134 + 1 + 30 + 1	0	0
♂	2 + 136 + 38	136 + 1 + 35 + 1	0	1
♂	2 + 132 + 33	132 + 1 + 31 + 1	0	0
♂	2 + 131 + 34	130 + 1 + 30 + 1	1	2

Herkunft:	Sex:	(A+E)+R+S	Ve+An+Sc+Sp	R — Ve	S — (An+Sc+Sp)
Durmitor	♂	2+117+34	115+1+33+1	2	—1
Mt. de Lure	♂	2+123+32	121+1+29+1	2	1

Herkunft:	Sex:	(A+E)+R+S	Ve+An+Sc+Sp	R — Ve	S — (An+Sc+Sp)
Mt. de Lure	♂	2+121+34	119+1+31+1	2	1
»	♂	2+122+35	121+1+32+1	1	1
Durmitor	♀	2+132+24	132+1+20+1	0	2
Mt. de Lure	♀	2+129+28	129+1+26+1	0	0
»	♀	2+127+28	125+1+25+1	2	1
»	♀	2+128+27	127+1+26+1	1	—1
»	♀	2+127+30	125+1+26+1	2	2
Mt. Velino	♀	2+129+27	129+1+24+1	0	1
»	♀	2+125+26	125+1+23+1	0	1
Mt. Sibillini	♀	2+129+25	129+1+22+1	0	1
»	♀	2+129+26	128+1+24+1	1	0
»	♀	2+129+27	129+1+24+1	0	1
»	♀	2+128+27	128+1+24+1	0	1
»	♀	2+126+28	126+1+24+1	0	1
»	♀	2+126+26	125+1+23+1	1	1
»	♀	2+121+26	121+1+23+1	0	1
»	♀	2+129+28	130+1+25+1	—1	1
»	♀	2+129+26	128+1+23+1	1	1

Da der Costocutaneus inferior die Verbindung zwischen den Ventralrändern und den Wirbeln herstellt, ist eine zahlenmässige Uebereinstimmung zwischen den R- und Ve-Zahlen zu erwarten. Die Abweichungen in der Differenz R minus Ve vom Nullwert können dadurch bedingt sein, dass einerseits der Uebergang von den Kehlschuppen zum 1. Ventrale nicht immer eindeutig feststellbar ist und dass andererseits der Uebergang von den Rumpf- zu den Schwanzwirbeln im Röntgenbild nicht immer klar ersichtlich ist, abgesehen natürlich von tatsächlich vorliegenden Unterschieden. Diese Tatsache ist von einer gewissen Bedeutung bei der Identifikation des Typusexemplares von *Pelias ursinii* Bonaparte. Cope (1859: 342) beschreibt ein Exemplar, von dem Méhely (1911: 201) annimmt, es handle sich um den Typus. Cope sagt von diesem Stück, dass es sich wahrscheinlich um ein junges Tier handle. Meine Nachforschungen ergaben, dass Cope mit seiner Bemerkung ein halbwüchsiges ♀ (ANSP 6915) gemeint hat, das aber wegen seiner Gesamtlänge von 340 mm niemals mit dem bei Bonaparte abgebildeten Jungtier identisch sein kann. Nun befindet sich tatsächlich in der Bonaparte-Sammlung noch ein ganz kleines Exemplar (ANSP 6905), wahrscheinlich ein ♂, das sich aber in äusserst schlechtem Konservierungszustand befindet. Neben verschiedenen Jungtieren von *V. b. berus* und *V. a. aspis* ist es die einzige *V. ur-*

sinii. Die Zahl der Costalschuppen lässt sich nicht mit Sicherheit feststellen; zwischen dem 25. und dem 35. Ventrale sind es 18 oder 19 Längsreihen. Leider kann die Zahl der Bauchschilder ebenfalls nicht verifiziert werden, sondern nur noch die Zahl der Wirbel. Bildet man die Differenz R—Ve resp. S—(An+Sc+Sp), indem man für R und S die effektive Wirbelzahl, für die Schuppen aber die von Bonaparte angegebenen Werte einsetzt, so erhält man die Werte 1 resp. 0. Ich vermute, dass das Analschild bei Bonaparte in der Zahl seiner Scuta abdominalia mitgezählt wurde, ebenfalls dass die Schwanzspitze in den Scuta subcaudalia paria nicht inbegriffen ist. Berücksichtigt man ferner, dass die Genauigkeit der Wirbelzählung bei ± 2 liegt (das Stück ist derart fragil, dass ich mich in der Untersuchung mit dieser Exaktheit begnügen musste, wollte ich nicht riskieren, das Objekt zu beschädigen), so liegen die oben genannten Differenzen immer noch in einem Intervall von ± 3. Trotz allem lässt sich nicht eindeutig entscheiden, ob dieses Jungtier nun tatsächlich das bei Bonaparte abgebildete und beschriebene Exemplar darstellt. Orsini hat Bonaparte sehr wahrscheinlich noch weitere Exemplare vermittelt, von denen aber nur die beiden ANSP No. 6905 und No. 6915 erhalten sind. Ob diese Tiere überhaupt zur Zeit der Abfassung der Fauna Italica dem Autor vorgelegen haben oder erst später gesammelt wurden, ist leider auch nicht aus irgendwelchen Aufzeichnungen ersichtlich. Ich hatte über diese Fragen einen Briefwechsel mit Dr. Böhlke (Philadelphia) und zitiere eine Stelle aus einem Brief, der die Situation kennzeichnet: « nearly all the information we have along this line must be regarded in the ' probable ' category. I cannot find any written records to answer most of your questions... ».

Ein wichtiger Hinweis findet sich in den Proc. Acad. Nat. Sc. Philadelphia 5 (1850) 1852: 130: « In Ichthyology the cabinet has received, rather unexpectedly, a large and very valuable collection, presented by Dr. T. B. Wilson, consisting of 767 bottles containing fishes in alcool, and 177 specimens of the latter, formerly belonging to Prince C. L. Bonaparte, a n d b e i n g t h e o r i g i n a l s o f t h e d e s c r i p t i o n s a n d i l l u s t r a t i o n s o f t h e F a u n a I t a l i c a » (gesperrt hoc loco). Leider weiss man damit immer noch nichts über die Reptiliensammlung! Immerhin ist es mir gelungen, zwei der bei Bonaparte abgebildeten Vipern auf Grund spezieller Merkmale in der erwähnten Sammlung zu identi-

fizieren, so dass man wahrscheinlich das obige Zitat auch auf die Reptilien beziehen darf.

Es kann nicht im Interesse der Forschung liegen, ein unbrauchbares Exemplar als Typus zu designieren. Ich erkläre deshalb ANSP No. 6915 zum Lectotypus von *Pelias ursinii* Bonaparte, 1835, unter der Annahme, dass No. 6905 und No. 6915 dem Autor als Syntypen vorlagen. Figur 1 zeigt die Kopfbeschuppung von ANSP No. 6915.

Ventralia.

Da das erste Ventrale (siehe Definition) nicht immer eindeutig festzustellen ist, dürfte eine Nachzählung in etwa 2% der Fälle die Ventralzahlen um 1 vergrössern (und dann allerdings die Zahl der Kehlschuppen um 1 verringern) oder umgekehrt.

V. u. rakosiensis

Oesterreich

Anzahl der Ve	♂♂(226)	♀♀(267)
125	4	
126	2	
127	9	1
128	12	1
129	16	3
130	40	21
131	45	19
132	39	29
133	18	45
134	17	38
135	9	38
136	12	28
137	3	28
138		10
139		4
140		0
141		1
142		1

V. u. ursinii

gesamtes Verbreitungsgebiet

Anzahl der Ve	♂♂(54)	♀♀(86)
115	1	
116		
117		
118	1	
119		
120	1	
121		2
122	1	
123	3	1
124	4	4
125	5	7
126	7	6
127	7	10
128	7	10
129	7	10
130	6	11
131	2	11
132	1	7
133	1	5
134		1
135		2
136		1

Die wenigen Ex. die ich aus Ungarn und Rumänien untersuchen konnte, lassen einen Gradienten von Süden (höhere Mittelwerte) nach Norden (tiefere Mittelwerte) vermuten, was allerdings an einem umfangreicheren Material überprüft werden müsste.

In der Längsrichtung geteilte Ventralia sind:

bei 11% an beiden Rumpfenden beobachtet worden	bei 5% am Hals beobachtet worden

Die Gesamtzahl der Ventralia variiert bei den

♂♂ von 125–137	♂♂ von 115–133
♀♀ von 127–142	♀♀ von 121–136

Mit den am Anfang dieses Abschnittes gewählten Bezeichnungen erhalten wir für die Mittelwerte hier:

$$M_r^♂ = 131,27 \pm 0,16 \qquad M_u^♂ = 126,70 \pm 0,45$$

$$M_r^♀ = 133,93 \pm 0,15 \qquad M_u^♀ = 128,95 \pm 0,31$$

Die signifikanten Unterschiede $M_r^♂—M_u^♀$ resp. $M_r^♂—M_u^♀$ betragen beide etwa 2 und zeigen einen Geschlechtsdimorphismus an. Auch die Differenzen $M_r^♂—M_u^♂$ resp. $M_r^♀—M_u^♀$, die beide etwa 5 betragen, sind gesichert, ohne aber ein individuelles Unterscheidungsmerkmal zu liefern.

Die flache Verteilung bei der Bergform lässt vorerst vermuten, dass man zwei oder mehrere Rassen zusammengeworfen hat. Eine Einteilung nach geografischen Bezirken gibt aber nicht die gewünschte Trennung. Es gehört somit zum Kennzeichen der montanen Form, dass die Streuung und die Variationsbreite grösser sind als bei der Tieflandsform. Allerdings müssen wir uns vor Augen halten, dass bei den niederösterreichischen Exemplaren eine einzige, homogene Population untersucht wurde, was für die montanen Exemplare natürlich nicht gilt. Würde man die Tiere aus Ungarn und Rumänien, die ich auch zur Tieflandsform rechne, einbeziehen, so wären Streuung und Variationsbreite auch bei der Tieflandsform grösser. Während aber dort ein Gradient von Süden nach Norden erwartet werden kann, ist es mir nicht gelungen, für die montane Form einen solchen nachzuweisen.

Von der Geburt an bleibt die Insertionsstelle der Nabelschnur noch etwa ein Jahr lang gut erkenntlich. Zwei bis vier Ventralia weisen dort in der Mitte eine Oeffnung auf, die allmählich vernarbt. Zählt man die völlig intakten Ventralia von dieser Stelle bis zum Anale, so ergibt sich folgendes Bild (63 Individuen aus Niederösterreich, nicht nach Geschlechtern getrennt, da kein Sexualdimorphismus festgestellt wurde):

Ventralia vom Nabel zum Anale .	9	10	11	12	13
Häufigkeit	6	14	23	17	3

Für die montanen Formen ergeben sich ähnliche Verhältnisse. Im Vergleich mit der Tieflandsform fällt — wie bei den Ventralia — die grössere Streuung und Variationsbreite auf. Hier scheint ein Gradient vorzuliegen, indem bei den jugoslawischen Tieren der Nabel etwas weiter vom Anale entfernt ist als bei den übrigen, womit sich diese wieder als Uebergang zu *rakosiensis* präsentieren (Ergebnis von 39 Exemplaren, ebenfalls nicht getrennt nach Geschlechtern).

Ventralia vom Nabel zum Anale:

	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Häufigkeit:									
jugoslawische Ex .		2	5	8	4	3			
übrige montane Ex	1			2	1	4	5	3	1

Subcaudalia

V. u. rakosiensis (Niederösterreich) — *V. u. ursinii* (gesamtes Verbreitungsgebiet)

Die Gesamtzahl der Subcaudalia variiert bei den

V. u. rakosiensis: ♂♂ von 28—37, ♀♀ von 19—29

V. u. ursinii: ♂♂ von 26—35, ♀♀ von 20—32

Subcaudalia	♂♂(259)	♀♀(289)
19		1
20		4
21		6
22		14
23		34
24		76
25		83
26		46
27		17
28	4	7
29	11	1
30	25	
31	45	
32	65	
33	52	
34	30	
35	16	
36	8	
37	3	

Subcaudalia	♂♂ (44)	♀♀ (62)
20		1
21		7
22		4
23		10
24		15
25		10
26	1	12
27	1	1
28	3	1
29	1	1
30	4	
31	10	
32	15	
33	4	
34	4	
35	1	

In 3% der Fälle wurden Verwachsungen festgestellt, vorwiegend in der Nähe des Anale. In 2 Fällen wurden drei in der Körperlängsrichtung nebeneinanderliegende Schuppen festgestellt.

Die Mittelwerte betragen:

$M_r^{♂} = 32{,}24 \pm 0{,}11$ $M_u^{♂} = 31{,}34 \pm 0{,}29$

$M_r^{♀} = 24{,}55 \pm 0{,}09$ $M_u^{♀} = 24{,}08 \pm 0{,}24$

Hier sind nur die Differenzen $M_r^{♂}$—$M_r^{♀}$ resp. $M_u^{♂}$—$M_u^{♀}$ signifikant und bringen einen bei der ganzen Familie bekannten Geschlechtsdimorphismus zum Ausdruck.

Das Analschild war bei allen untersuchten Spitzkopfottern ungeteilt.

Kopf.

Apicalia.

A. *V. u. rakosiensis* (Niederösterreich).

Es wurden 230 ♂♂ und 259 ♀♀ untersucht. Normalerweise ist ein einziges Apicale vorhanden; bei 11 ♂♂ und bei 15 ♀♀ wurden 2 Apicalia festgestellt. Bei je einem ♂ und ♀ wurde keine Apicalia festgestellt; im ersteren Fall vermutlich als Folge einer Verletzung. Gelegentlich ist eine Kerbe angedeutet, oder das Apicale hat die Form einer querliegenden 8 und deutet in den Umrissen auf eine Teilung (oder Verschmelzung zweier Schuppen) hin.

Ein signifikanter Geschlechtsdimorphismus besteht nicht.

Als Aussage über die Grundgesamtheit gilt: in 2-10% der Fälle sind 2 Apicalia vorhanden.

B. *V. u. ursinii* (ganzes Verbreitungsgebiet).

Normalerweise ist ein einziges Apicalschild vorhanden. Bei 2 ♀♀ habe ich 2 Apicalia festgestellt, bei einem ♂ kein Apicale. Die Mutungsgrenzen für 2 Apicalia sind 0,04 und 16% und enthalten in ihrem Intervall die Mutungsgrenzen, die sich bei der Tieflandsform ergeben. In der Ausbildung des Apicale besteht also zwischen den beiden Formen kein nachweisbarer Unterschied. Bei beiden kommen gelegentlich Teilungen vor, während das Fehlen des Apicale als seltenes Ereignis bei beiden Formen zu deuten ist.

Intercanthalia.

A. *V. u. rakosiensis* (Niederösterreich).

Anzahl	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Häufigkeit:									
♂♂ (259)	2	13	84	61	59	26	6	8	0
♀♀ (283)	0	6	68	79	73	35	14	5	3

Die Häufigkeiten sind asymmetrisch verteilt. Sind weniger als 4 Intercanthalia, so sagen wir, die Schuppen seien verwachsen; sind es mehr, so sprechen wir von einer Auflösung in Einzelschuppen. Wir erhalten dann folgendes Bild:

	♂♂	♀♀
verwachsen	15 oder 5,6%	6 oder 2,2%
aufgespalten	170 oder 63%	209 oder 74%

für die Grundgesamtheit:

	♂♂	♀♀
verwachsen	3 bis 10%	0,8 bis 6%
aufgespalten	57 bis 69%	68 bis 78%

Die Population zeigt eine Tendenz zur Auflösung der Intercanthalschilder, die bei den ♀♀ stärker ausgeprägt ist als bei den ♂♂. Die Gegentendenz zur Verschmelzung tritt selten auf; bei den ♀♀ weniger oft als bei den ♂♂.

B. *V. u. ursinii* (ganzes Verbreitungsgebiet).

	Anzahl	2	3	4	5	6	7	8
Häufigkeit:	Balkan	9/6	12/4	15/17	5/6	0/4	0/1	
♂♂/♀♀	Italien			4/12	4/8	1/6	2/2	1/0
	Frankreich . . .			7/8	5/6	5/5	1/2	1/0

In allen drei Bezirken treten vorwiegend 4 Intercanthalschilder auf. Es zeigt sich ein Gradient von Südosten nach Nordwesten, der sich so äussert: Die Populationen von Jugoslawien zeigen eine Tendenz zur Verwachsung, diejenigen aus Frankreich und Italien eine Tendenz zur Aufspaltung.

Sincipitalschilder.

Die grossen Schilder der Kopfoberseite weisen gelegentlich Unregelmässigkeiten auf, wobei zwei Tendenzen zu beobachten sind, einerseits die Auflösung in Einzelschuppen, andererseits die Verwachsung zu grösseren Blöcken. Es war jedoch in diesem Fall nicht möglich zu entscheiden, welche der beiden Möglichkeiten vorliegt,

denn die Verwachsungen treten gleichzeitig mit Abspaltungen an anderer Stelle auf. Deshalb wurde bloss eine Abweichung vom Normalfall registriert; sie besteht darin, dass z. B. die Parietal- oder Frontalränder Ausbuchtungen oder Kerben aufweisen, dass Verschmelzungen mit Nachbarschuppen vorhanden waren, oder dass sich kleine Schüppchen von den grossen losgelöst hatten. Unter diesen Abweichungen ist besonders das Auftreten eines kleinen, zentralen Schildchens in der Kopfmitte zu erwähnen, das sich gewöhnlich vom caudalen Teil des Frontale losgelöst hat und möglicherweise als letzte Spur der Scheitelöffnung des Parietalorgans zu deuten ist. Das mehr zufällige Auftreten spricht allerdings gegen diese Annahme.

Die Abweichungen wurden für Parietale und Frontale getrennt notiert; ebenso wurde eine Trennung nach Geschlechtern gemacht.

A. *V. u. rakosiensis* (Niederösterreich).

Es wurden 263 ♂♂ und 287 ♀♀ untersucht mit folgenden Ergebnissen:

	♂♂ (163)		♀♀ (287)	
anormal bei:	Ex	%	Ex	%
Parietalia	20	7,6	45	15,7
Frontalia	15	5,7	20	7

Die Differenz von 8,1% in den Parietalwerten für ♀♀ und ♂♂ ist noch bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von P = 0,003 signifikant, während bei den Frontalia kein signifikanter Unterschied vorliegt. Es ist zu vermuten, dass die Anomalien eher die Parietalia betreffen als die Frontalia.

Um die Zahl derjenigen Tiere zu erhalten, die überhaupt keine Abweichungen vom Normalfall aufweisen, genügt es aber nicht, die Werte der Anomalien beim Parietale und beim Frontale einfach zu addieren, denn bei gewissen Individuen werden diese Anomalien gleichzeitig an beiden festgestellt. Die Zahl der Normalfälle beträgt 238 oder 90,5% für die ♂♂ und 238 oder 82,9% für die ♀♀.

Für die Grundgesamtheit gilt: Die Sincipitalschilder sind normalerweise ungeteilt. Abweichungen (Verwachsungen, Teilungen) treten eher beim Parietale als beim Frontale auf; anormale Bildungen sind bei den ♀♀ im Mittel doppelt so zahlreich wie bei den ♂♂.

B. *V. u. ursinii* (gesamtes Verbreitungsgebiet).

Untersucht wurden 54 ♂♂ and 86 ♀♀.

anormal bei	♂♂ (54) Ex.	%	♀♀ (86) Ex.	%
Parietalia	30	56	56	65
Frontalia	12	22	36	42

Die Differenz von 10% für die Parietalwerte ist wegen der kleinen Individuenzahl nicht signifikant bei der vorausgesetzten Sicherheitsschwelle. Vergleichen wir die Tabelle mit derjenigen für *V. u. rakosiensis*, so fallen sofort die höheren Prozentzahlen auf, während wir innerhalb der Tabelle ähnliche Verhältnisse haben. Leider können wegen der zu kleinen Zahl der Beobachtungen keine Schlüsse über die Grundgesamtheit gemacht werden. Ich vermute allerdings, dass innerhalb der montanen Populationen dieselben Verhältnisse vorliegen wie bei der Tieflandsform. Die Differenz der Absolutwerte hat als subspezifisches Trennmerkmal im Bestimmungsschlüssel Eingang gefunden.

Interocufrontalia.

Normalerweise sind die Supraocularschilder vom Frontale durch Schuppen getrennt. Selten stösst das Frontale im apicalen Teil unmittelbar ans Supraoculare oder ist mit diesem verwachsen, ein Kontakt, den wir bei *Vipera berus sachalinensis* und in den östlichen Populationen von *V. u. renardi* finden. In 4 Fällen fehlten die Interocufrontalia überhaupt. Die Gegentendenz einer Schuppenvermehrung kommt darin zum Ausdruck, dass Frontale und Supraoculare durch mehr als eine Schuppenreihe voneinander getrennt sind. Ansätze zur Bildung solcher « Doppelreihen » finden wir eher im caudalen als im apicalen Teil des Supraoculare.

Ich konnte auch beides beobachten: apical ein « Kontakt » der beiden grossen Kopfschilder und caudal eine Trennung durch zwei Reihen kleiner Schüppchen. Die Bildung einer Doppelreihe ist von *Vipera kaznakovi* bekannt, bei der die Doppelreihe im ganzen Interocufrontalraum ausgebildet sein kann (Taf. 3, Fig. 6).

Wegen der Asymmetrie der Kopfseiten habe ich beide Seiten einzeln gezählt; wir erhalten so folgende Frequenzbilder:

Schuppenzahl:	0	1	2	3	4	Total:	
Häufigkeit bei							
V. u. rakosiensis	3	200	503	329	8	1043	140 Ex (Niederösterreich)
V. u. ursinii	1	58	130	77	3	269	540 Ex (ganzes Verbreitungsgebiet)

	« Doppelreihe »	« Kontakt »
V. u. rakosiensis	4%	8%
V. u. ursinii	10%	7%

Ein Vergleich der beiden Häufigkeitsverteilungen ergibt weitgehende Uebereinstimmung. Möglicherweise sind gerade die Veränderungen in Richtung der Körperlängsachse (« Kontakt » und « Doppelreihe ») in systematischer Hinsicht von gewissem Interesse. Leider hatte ich dies zu spät erkannt und bei der Auswertung im Vergleich mit *V. b. sachalinensis* und *V. u. renardi* zu wenig berücksichtigen können.

Labialia.

V. u. rakosiensis (Niederösterreich).

Die folgenden Messungen basieren auf 579 Individuen. Nicht bei allen konnten beide Kopfseiten gleichzeitig ausgezählt werden. Ich habe wiederum beide Seiten getrennt registriert und so 1066 Messungen erhalten. 8 Labialia bezeichne ich als den « Normalfall », sind es weniger, so spreche ich von Verwachsungen, sind es mehr, von Aufteilungen. Die Zählung beginnt apical. Ich versuchte festzustellen, welche Schilder jeweils an den Verwachsungen und Aufteilungen beteiligt waren. Die Zuordnung war nicht in jedem Fall eindeutig möglich, so dass diese Zahlen mit einer gewissen Unsicherheit behaftet sind. In 20 Fällen reicht das 3. Labiale, das trotzdem mitgezählt wurde, nicht bis zum Lippenrand, in einem Fall betrifft dies das 6. Labiale. Schuppen mit Kerben, die mehr oder weniger vertikal zum Lippenrand verlaufen und den Beginn einer Teilung oder das Ende einer Verschmelzung andeuten, wurden als Einzelschuppen mitgezählt.

Anzahl der Labialia	6	7	8	9
Häufigkeit	72	295	698	10
Verwachsungen total . .	72 +	295 =	367	
Normalfall			689	
Aufteilungen			10	
Gesamtzahl der Beobachtungen			1066	

Für Abweichungen vom Normalfall habe ich folgende Schreibweise verwendet:

Teilt sich das 5. Labiale in zwei Schilder auf, so schreibe ich: 5 → (5, 6); vereinigt sich umgekehrt das 5. und 6. zum 5., so schreibe ich: 5 + 6. Ich habe so folgende Verteilung erhalten:

Verwachsungen:

1+2	2+3	3+4	4+5	5+6	6+7	7+8	2+3+4	3+4+5	4+5+6	5+6+7
0	17	154	43	182	18	1	1	9	1	1

Aufteilungen:

1→(1, 2)	4→(4, 5)	5→(5, 6)	6→(6, 7)
1	2	6	1

V. u. ursinii (ganzes Verbreitungsgebiet).

Anzahl der Labialia . . .	6	7	8	9
Häufigkeit	4	35	235	8

Verwachsungen total	4 + 35 = 39
Normalfall	235
Aufteilungen	8
Gesamtzahl der Beobachtungen	282

Verwachsungen:

1+2	2+3	3+4	4+5	5+6	6+7	7+8	2+3+4	3+4+5
0	5	18	3	11	1	1	1	1

Aufteilungen:

5 → (5, 6)	6 → (6, 7)
6	2

In der überwiegenden Zahl der Fälle werden 8 Labialia gezählt (Normalfall). Es treten dieselben Anomalien auf wie bei der Tieflandsform.

Stellen wir Verwachsungen und Normalfall in beiden Gruppen gegenüber, so erhalten wir folgendes Bild:

	Niederösterreich (1066)		Bergform (282)	
Verwachsungen . . .	367	35,2%	39	13,8%
Normalfall	689	64,6%	235	83,4%

Die Differenz der Prozentzahlen erweist sich noch als signifikant bei einem P = 0,001. Eine Trennung nach Geschlechtern zeigte

keine Unterschiede von Belang, hingegen lässt sich als Aussage für die Grundgesamtheit formulieren: Die niederösterreichischen Tiere weisen in weniger als 75% 8 Labialia und in mehr als 25% 7 Labialia und weniger auf, die montanen Populationen in mehr als 75% der Fälle 8 Labialia und in weniger als 25% der Fälle 7 Labialia und weniger.

Sublabialia.

V. u. rakosiensis (Niederösterreich).

Im Maulwinkel befindet sich als letztes Schildchen meist eine Schuppe, die dann nicht mitgezählt wurde, wenn sie nicht an der Bildung des Lippenrandes beteiligt war, was aber nicht immer eindeutig festzustellen ist. Beide Kopfseiten wurden einzeln ausgezählt, bei einigen Exemplaren liessen sich wegen Kopfverletzungen nur auf einer Seite Zählungen vornehmen; deshalb steht einer Totalzahl von 520 Individuen eine Gesamtzahl von nur 1024 Messungen gegenüber.

Das 4. Sublabialschild ist öfters durch ein Gulare vom Inframaxillare getrennt, sodass nur die ersten 3 Sublabialia das Inframaxillare berühren, was wir in der Schreibweise « Sublabialkontakt: (1, 2, 3) » zum Ausdruck bringen.

Zahl der Sublabialia . .	6	7	8	9	10	11
Häufigkeit	1	9	134	667	95	3

Sublabialkontakt . . .	(1, 2)	(1, 2, 3)	(1, 2, 3, 4)
Häufigkeit	4	514	506

V. u. ursinii (ganzes Verbreitungsgebiet).

Zahl der Sublabialia . .	5	6	7	8	9	10	11	Total
Häufigkeit Italien, Frankreich .	0	1	1	66	34	0	0	102
» Jugoslawien .	2	2	14	99	56	4	0	177

Sublabialkontakt . . .	(1, 2)	(1, 2, 3)	(1, 2, 3, 4)	(1, 2, 3, 4, 5)	Total
Häufigkeit Italien, Frankreich	0	32	67	0	99
» Jugoslawien	1	35	133	8	177

Die Häufigkeitsverteilung zeigt, dass sich die jugoslawischen Tiere aus mehreren Einzelpopulationen zusammensetzen, während

das Material aus den beiden anderen Gebieten homogener ist, wie ich es bei der Diskussion der Zeichnung bereits festgestellt habe.

Gularia.

Zwischen den Inframaxillaria und dem ersten Ventrale befindet sich eine doppelte Reihe von Kehlschuppen. Gelegentlich sind diese quer zur Körperachse verwachsen, gelegentlich hat die eine der beiden Reihen mehr Schuppen als die andere. Bei solchen Asymmetrien wurde zum Ausgleich das eine Mal die kleinere, das andere Mal die grössere Zahl in der Tabelle verwendet.

Anzahl Gularia	2	3	4	5	6	7	8	Tot. Ex.
Häufigkeit:								
Niederösterreich		9	158	299	74	4	1	545
Italien, Frankreich	1	12	32	5				50
Jugoslawien	2	45	37	8				92

Ein Vergleich der Frequenzzahlen innerhalb der montanen Form zeigt den bei den Intercanthalia bereits festgestellten Gradienten einer Schuppenvermehrung von Osten nach Westen. Ein Vergleich der montanen Formen mit den niederösterreichischen, den wir in der folgenden Tabelle in Prozentzahlen darstellen, weist auf ein subspezifisches Merkmal hin, das auch im Bestimmungsschlüssel verwendet wurde.

Zahl der Gularia	2	3	4	5	6	7	8
Häufigkeit in %:							
Niederösterreich	—	1,6	28,4	55,5	13,5	0,7	—
Bergform	2,1	40,2	48,6	9,2	—	—	—

5.8. Fortpflanzung, Geschlechtsreife, Wachstumsgrenze

V. u. rakosiensis (gesamtes Verbreitungsgebiet).

Die Paarung findet Ende März bis Anfangs Mai statt. R. M. Werner (1951: 161) schreibt: « schon im März findet die Begattung statt, Anfang Juni werden 8-15 Stück etwa 11 bis 14 cm lange lebende Junge geboren ».

Die Jungen werden Ende Juni bis Anfangs September geworfen. Grössere ♀♀ bringen vermutlich mehr und kräftigere Junge zur

Welt als kleinere. Unter den Frischgeborenen ist bereits eine beachtliche Längenstreuung festzustellen; die Variationsbreite von fünf Würfen betrug innerhalb eines Wurfes 12 mm im Maximum, die gesamte Variationsbreite aller Jungtiere betrug 26 mm (Längen von 125 bis 151 mm). Angel (1946: 159) gibt die Länge der Jungtiere mit 15 bis 18 cm an; diese Masse dürften sich aber eher auf *V. u. renardi* beziehen.

Die Zahl der Jungtiere schwankte zwischen 3 und 12 (Beobachtung an 25 graviden ♀♀ und den oben genannten fünf Würfen). Wenn man das grosse Material des Wiener Museums diesbezüglich untersuchen würde, dürfte sich die Variationsbreite etwas vergrössern, ebenso liesse sich eventuell die Vermutung bestätigen, dass grössere ♀♀ mehr und stärkere Junge gebären. Ich habe zwar alle mir zur Verfügung gestellten, gut konservierten Jungtiere und Embryonen ausgemessen, hingegen befinden sich in der Wiener Sammlung noch über 100 gravide ♀♀ mit mehr oder weniger weit entwickelten Embryonen.

Einjährige Exemplare sind selten in den Sammlungen vertreten (eine Tatsache, die für jede Schlangenart zutrifft). Offenbar führen die Tiere in ihrem ersten Jahr ein verstecktes Leben. Mit drei Jahren und einer Länge von 280 bis 320 mm sind die Tiere geschlechtsreif, eine Beobachtung, die sich — wenigstens was die Länge anbelangt — auch im Terrarium bestätigen liess.

Immerhin sind Vergleiche mit Freilandexemplaren natürlich nicht ohne weiteres möglich. Ich habe aber ein gravides ♀ von 280 mm im Freien festgestellt und ein ♂ derselben Grösse wurde mit einem viel grösseren ♀ in Kopula beobachtet. Das grösste gemessene Exemplar war ein ♀ von ca. 550 mm. Leider ist das Exemplar in Formol fixiert, sodass es nicht genau gemessen werden kann. Im Leben dürfte es etwas über 555 mm lang gewesen sein und stammte aus Fischamend. Das grösste ♂ hatte eine Länge von 540 mm. Man kann daraus schliessen, dass beide Geschlechter im Maximum 550 mm lang werden. Es scheint, dass die gleichaltrigen ♂♂ kleiner sind wie die ♀♀, das Material war aber viel zu klein, um eine solche Vermutung zu belegen. Knoepffler & Sochurek (1955: 186) geben als maximale Länge 600 mm an. Leider hatte ich kein Belegexemplar dieser Grösse gefunden. Ich möchte es nicht von der Hand weisen, dass Tiere in Gefangenschaft unter besonders günstigen Bedingungen eine Länge von 60 cm erreichen können.

V. u. ursinii (gesamtes Verbreitungsgebiet).

Es fehlen mir genaue Angaben über die Paarungszeit. Ich nehme an, dass diese frühestens Ende April stattfindet, da an den Fundorten im April der Schnee oft noch nicht verschwunden ist. Die Jungtiere werden im August bis Oktober geboren. Der ganze Fortpflanzungszyklus ist gegenüber den Tieren aus Niederösterreich wahrscheinlich um mindestens einen Monat sommerwärts verschoben. Bei Neugeborenen liegt die Streuung der Körperlänge zwischen 112 mm und 130 mm (bei fünf untersuchten Würfen), die Zahl der Jungen variiert zwischen 3 und 7. Ich konnte beobachten, dass die grösseren ♀♀ mehr und kräftigere Junge zur Welt brachten. Die maximale Grösse (in mm) adulter Exemplare des mir zur Verfügung stehenden Materials liegt bei:

	♂♂	♀♀
Jugoslawien	460	480
Italien	390	410
Frankreich	390	430

Vielleicht ist die geringe Menge des Materials daran schuld, dass die maximale Grösse nicht in allen drei Serien denselben Wert erreicht. Immerhin fällt auf, dass bei jugoslawischen Tieren verschiedene Exemplare 450 mm lang sind, während bei allen übrigen kein einziges Exemplar dieser Grösse gefunden wurde. Die in italienischen Museen deponierten Tiere wurden während längerer Zeit als halbwüchsige Exemplare angesprochen, in Verkennung der Tatsache, dass es sich hier um Zwergformen handelt. Ein deutlicher Unterschied ist gegenüber den niederösterreichischen Tieren festzustellen, bei welchen die maximale Länge 550 mm beträgt.

Nach F. Werner (1902: 758) ist das Nahrungsspektrum mit der Maximallänge korreliert: Arten, welche kleine Beutetiere (Echsen, Insekten) verschlingen, werden früher geschlechtsreif und erreichen früher die Wachstumsgrenze als solche, welche sich von grossen (speziell Säugetieren) ernähren. Ein Vergleich mit (5.4) ergibt eine Bestätigung dieses Befundes. Die Zwergform der Berge lebt vorwiegend von Insekten, während die Tieflandsform daneben auch Echsen und Mäuse vertilgt.

5.9. Allometrisches Wachstum

Verschiedene Indices aus der Literatur mussten überprüft werden, da in allen älteren Publikationen isometrische Verände-

rungen angenommen wurden. Nachdem zuerst versucht worden war, Schädellänge, -breite und -höhe mit einer Schublehre zu messen, wurde das Verfahren später wieder aufgegeben, da es unmöglich war, am äusseren Schädel Fixpunkte so festzulegen, dass der Messfehler innerhalb der vermutlichen Streuung zu liegen kam. Einzelne Köpfe waren stark deformiert und verhärtet, sodass eine exakte Messung illusorisch wurde. Ich machte darauf an einer Versuchsreihe (von jeder Population 6 ♂♂ und 6 ♀♀) Röntgenbilder. Hier liessen sich die Messungen etwas besser vornehmen. Wenn genügend Zeit zur Verfügung steht, ist dies unbedingt der bessere Weg, um zu sicheren Resultaten zu gelangen, als derjenige, den ich eingeschlagen habe.

Ich habe mich schliesslich dafür entschieden, die Kopfschilder, die Augen, den Lippen- und den Schnauzenrand als Fixpunkte zu wählen in der Annahme, vergleichbare Aussagen mit den in der Literatur auftretenden Begriffen wie « langer Kopf », « grosses Auge » u. a. zu enthalten. Dabei habe ich folgende 6 Indices ausgewählt:

i_1:	100 mal Kopflänge geteilt durch Körperlänge	Fig. 5 *a*, *b*
i_2:	100 mal Schwanzlänge geteilt durch Körperlänge . .	» 6 *a*, *b*
i_3:	100 mal Kopfbreite geteilt durch Kopflänge	» 7 *a*, *b*
i_4:	100 mal horizontaler Augendurchmesser geteilt durch den vertikalen Augendurchmesser.	
i_5:	100 mal vertikaler Augendurchmesser geteilt durch Oberlippenhöhe	» 8 *a*, *b*
i_6:	100 mal horizontaler Augendurchmesser geteilt durch Länge des Frenalstücks.	

Für die exakten Definitionen und die verwendeten Masseinheiten vergleiche man die Angaben im Abschnitt 3: « Methoden, Bezeichnungen ». Mit Ausnahme des Index i_5 wurde auf das Einzeichnen einer Regressionslinie verzichtet.

Diskussion der Resultate.

Fig. 5 *a*, 6 *a*, 7 *a*, 8 *a*: niederösterreichische Exemplare.

Fig. 5 *b*, 6 *b*, 7 *b*, 8 *b*: Exemplare aus Jugoslawien, Italien und Frankreich.

Index i_1 (Fig. 5 *a*, *b*).

Jungtiere besitzen relativ längere Köpfe als die adulten Exemplare. Das Längenwachstum des Rumpfes ist bis zur Geschlechts-

reife grösser als dasjenige des Kopfes, später ist dieser Unterschied nur noch gering. Es ist nicht ausgeschlossen, dass sich an einem

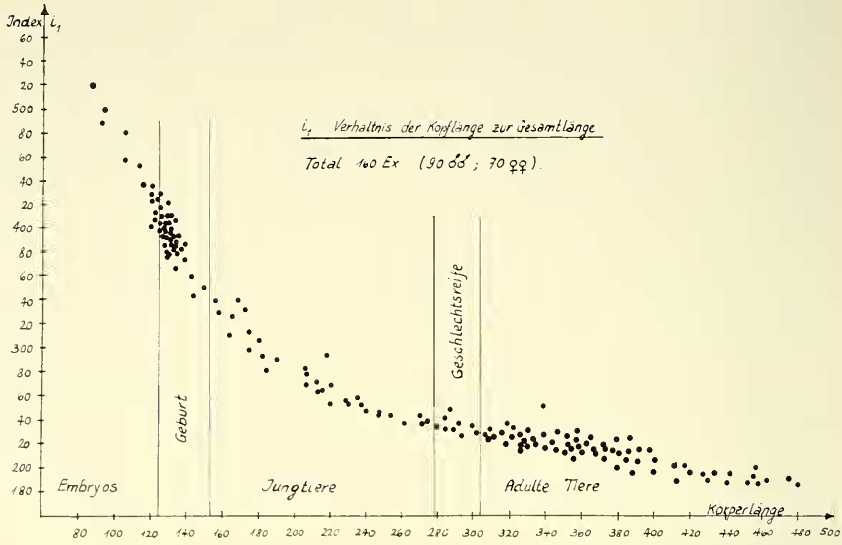


Fig. 5 a

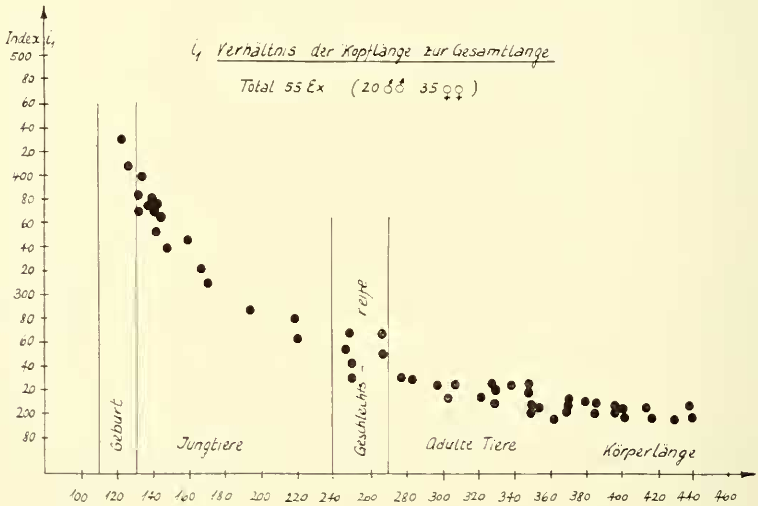


Fig. 5 b

FIG. 5.

Grafische Darstellung des Index i_1: Verhältnis der Kopflänge zur Gesamtlänge. (= Körperlänge).

a. *V. u. rakosiensis* b. *V. u. ursinii*

grösseren Material ein Geschlechtsdimorphismus bei adulten Tieren nachweisen liesse.

Es fragt sich, ob man anstelle der totalen Länge nicht besser nur die Rumpflänge in den Nenner hätte setzen sollen. Ich erhielt aber keine bessere Trennung, was wohl damit zusammenhängt, dass zwei gleichlange, geschlechtsverschiedene Tiere sich darin unterscheiden, dass beim ♂ Kopf und Schwanz etwas länger sind als beim ♀. Vor allem war aber der Messfehler zu gross (Konservierungszustand!) und die Gesamtzahl etwas zu klein. Man sollte diese auf 500 Stück vergrössern, um fundierte Aussagen über die Grundgesamtheit zu erhalten.

Der Vergleich der Tabellen 5 *a* und 5 *b* zeigt, dass der Index beider Gruppen grafisch etwa den gleichen Verlauf aufweist. Auffallend ist wiederum die grössere Streuung am montanen Material, die ich — wie bereits an anderer Stelle vermerkt — der Inhomogenität dieses Materials zuschreibe.

Index i_2 (Fig. 6 *a*, *b*).

Mit zunehmendem Alter wächst der Rumpf rascher als der Schwanz. Ein Geschlechtsdimorphismus ist deutlich ausgeprägt. Ich habe eine « Trennlinie » eingezeichnet, die beide Geschlechter auseinanderhält: Oberhalb dieser Linie liegen die ♂♂ mit den relativ längeren Schwänzen, unterhalb die ♀♀.

Beim Vergleich der Tabellen 6 *a* und 6 *b* ist zu beachten, dass 6 *b* keine Embryonen enthält. Eine Annäherung an die Index-Achse bei kleinen Werten der Körperlänge ist möglicherweise auch bei 6 *b* vorhanden. Im vergleichbaren Teil verläuft die Trennlinie von 6 *a* am untern Rand der Zone von 6 *b* und unterschreitet diese gelegentlich. Auch bei einer Vergrösserung der Individuenzahl bei der montanen Form ist ein verschiedener Verlauf beider Trennbereiche zu erwarten, d. h. auch für den Grenzfall, bei dem sich die Zone von 6 *b* ebenfalls zu einer Linie zusammenziehen könnte (was aber nicht etwa eintreten muss).

Anschaulich kommt die Differenz der Indices darin zum Ausdruck, dass die montane Form einen bei gleicher Gesamtlänge relativ längeren Schwanz oder einen kürzeren Rumpf besitzt als die Tieflandsform.

Index i_3 (Fig. 7 *a*, *b*).

Ich habe darauf verzichtet, die Regressionskurven zu berechnen, vermutlich dürften Gerade angepasst sein. Ich glaube, dass sich

folgende Aussage auf rechnerischem Weg statistisch begründen lässt: Mit zunehmendem Alter wächst der Kopf eines Individuums

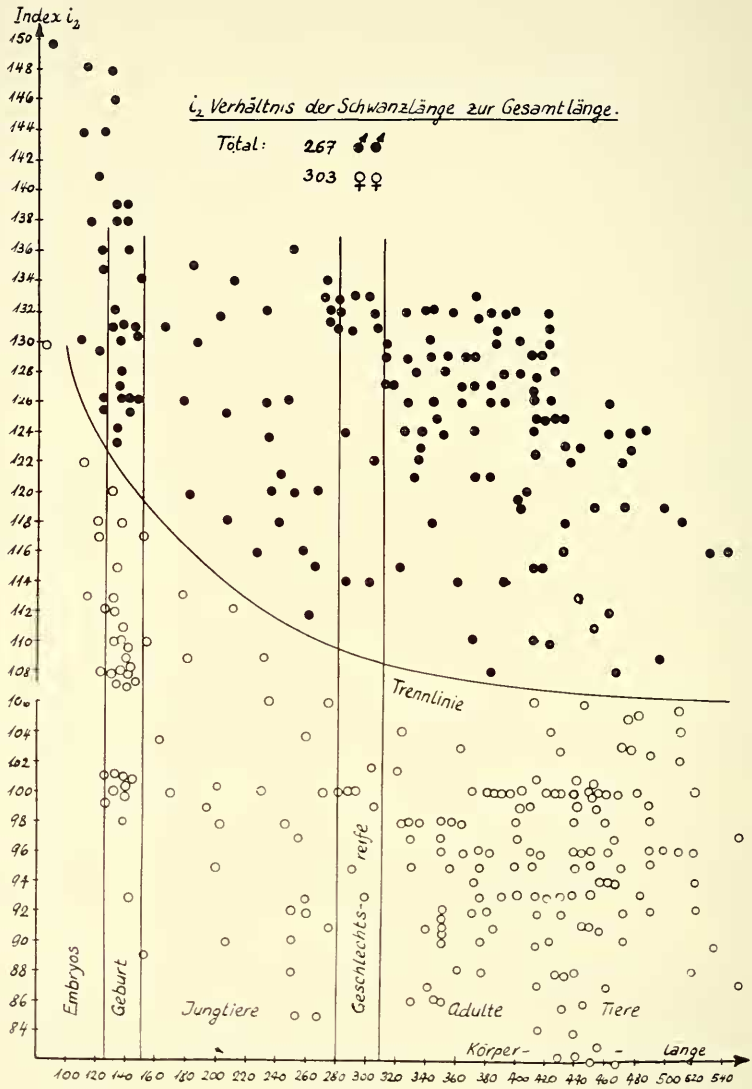


Fig. 6a

Fig. 6.
Grafische Darstellung des Index i_2: Verhältnis der Schwanzlänge zur Gesamtlänge (= Körperlänge).

a. *V. u. rakosiensis* b. *V. u. ursinii*

mehr in die Länge als in die Breite; bei den ♀♀ ist der Kopf im allgemeinen etwas breiter als bei den ♂♂.

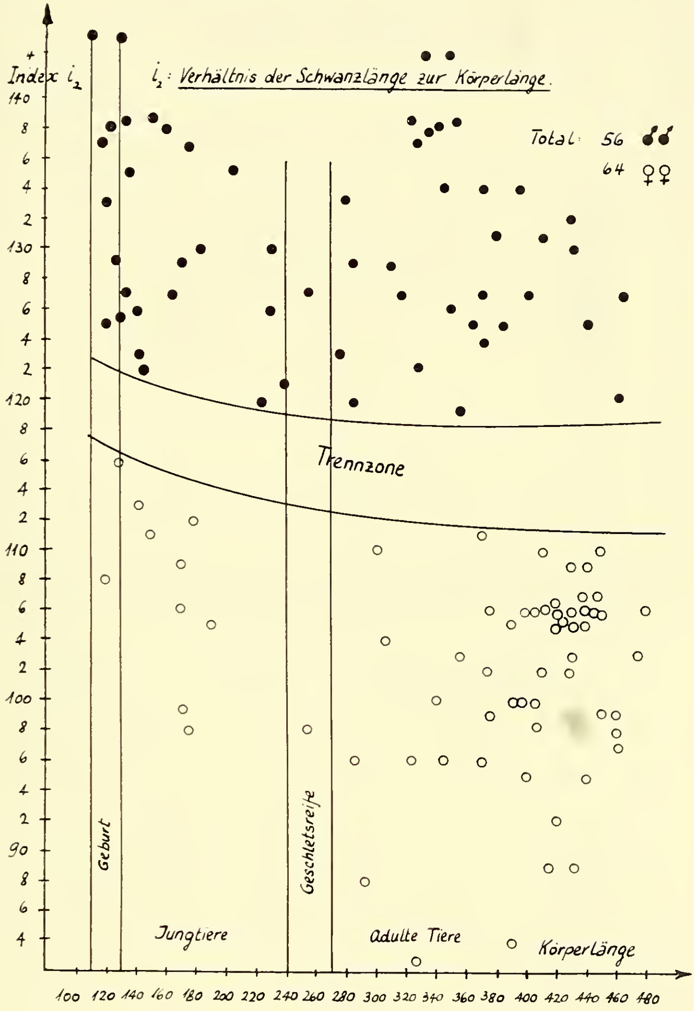


Fig. 6b

Ein Vergleich der beiden Figuren 7 *a* und 7 *b* zeigt eine Uebereinstimmung im Geschlechtsdimorphismus, hingegen einen Unterschied hierin, dass die montane Form einen breiteren und kürzeren Kopf hat als die Tieflandsform. Dieser Unterschied ist allerdings statistisch nicht gesichert. Schliesslich ist noch darauf aufmerksam zu machen, dass die Schädelverdickung bei der montanen Form

vor allem in der Gegend des Supratemporalknochens auftritt, was aber in meiner Messung nicht festgehalten wurde.

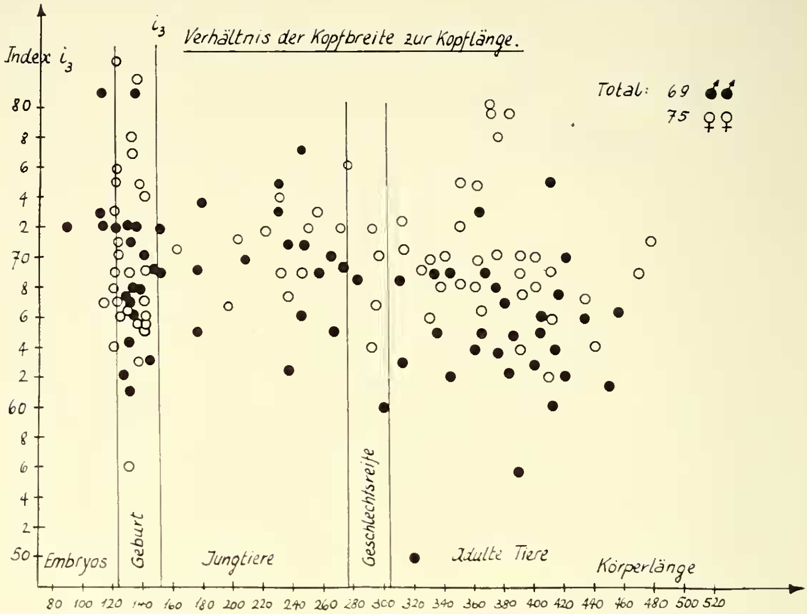


Fig. 7a

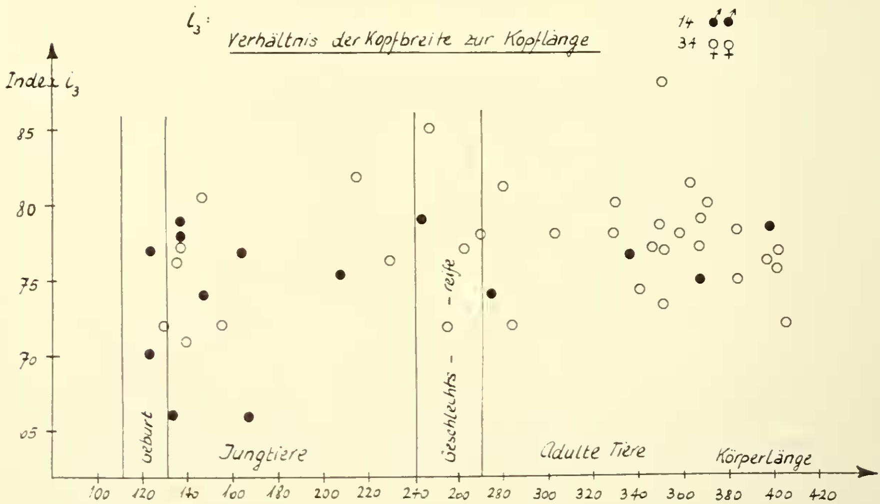


Fig. 7b

FIG. 7.

Grafische Darstellung des Index i_3: Verhältnis der Kopfbreite zur Kopflänge.

a. *V. u. rakosiensis* b. *V. u. ursinii*

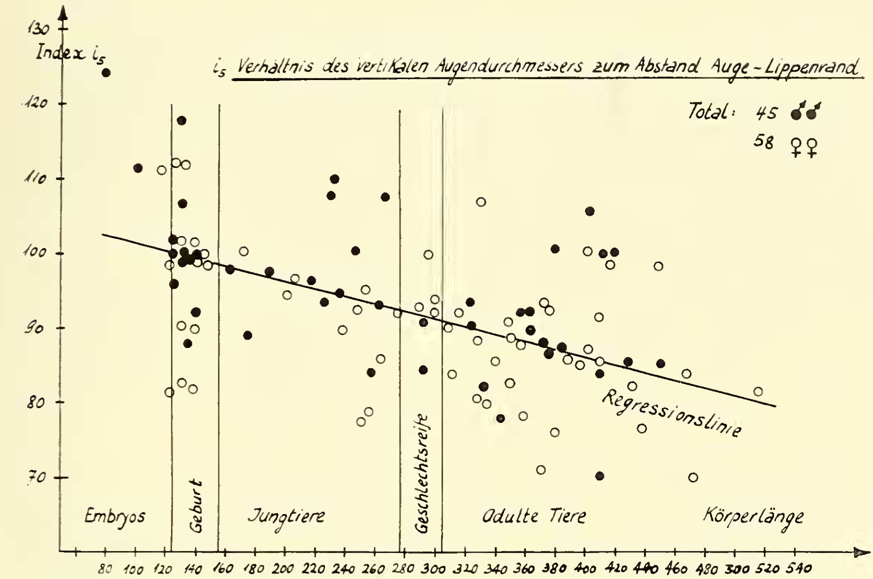


Fig. 8 a

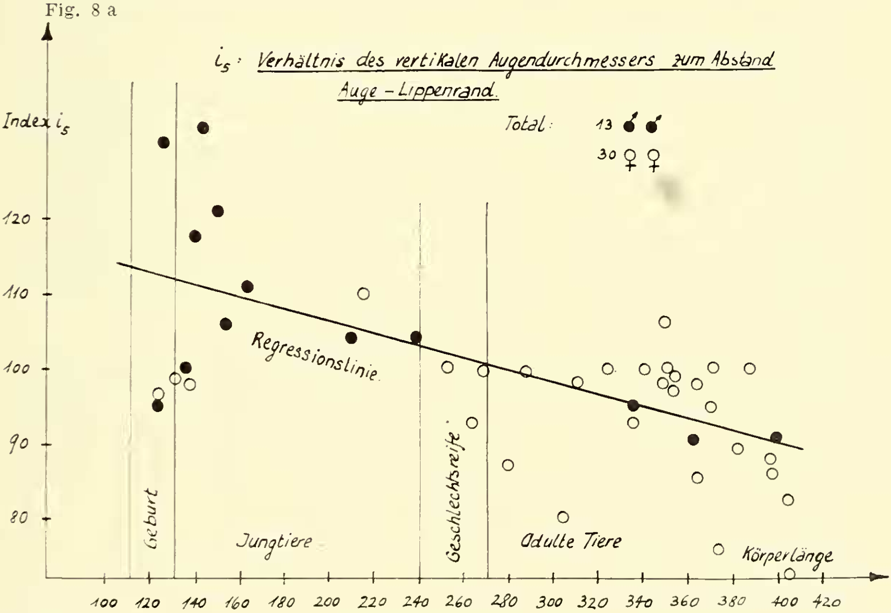


Fig 8b

FIG. 8.

Grafische Darstellung des Index i_5: Verhältnis des vertikalen Augendurchmessers zum Abstand Auge-Lippenrand.

a. *V. u. rakosiensis* B. *V. u. ursinii*

Index i_4.

Ob eine schwache Zunahme dieses Index mit zunehmendem Alter besteht, ist fraglich. Sie wäre wohl darauf zurückzuführen, dass sich das Supraocularschild seitlich leicht über den Augapfel nach unten biegt. Unmöglich ist eine solche Veränderung natürlich nicht, da das von aussen sichtbare Auge gemessen wurde und die beobachtete Veränderung sich nicht auf den Augapfel, sondern auf die Physiognomie der Augenpartie bezieht.

Ich konnte weder einen Geschlechtsdimorphismus noch einen Unterschied bezüglich der beiden Rassen feststellen und habe deshalb auf eine Wiedergabe der grafischen Darstellung verzichtet.

Index i_5 (Fig. 8 *a*, *b*).

Mit zunehmendem Alter vergrössert sich der Abstand vom Auge zum Oberlippenrand stärker als der Vertikaldurchmesser des Auges. Ein Geschlechtsunterschied ist nicht festzustellen. Vergleich der Figuren 8 *a* und 8 *b* zeigt, dass die Regressionslinie bei 8 *b* um einiges höher als bei 8 *a* verläuft, d. h. dass das Auge der montanen Form relativ grösser als dasjenige der Tieflandsform ist, was den jugoslawischen Populationen zum Namen « macrops » verholfen hat. KNOEPFFLER & SOCHUREK (1955: 187) haben dieses Merkmal sehr richtig auch an den Exemplaren aus Frankreich festgestellt. ČERNOV (1959: 169 und Fig. 12) hat diesen Index bei *V. u. renardi* untersucht. Beim Vergleich ist zu beachten, dass ČERNOV das reziproke Verhältnis grafisch dargestellt hat, weshalb seine Regressionslinie nach oben verläuft. Unsere beiden Resultate stimmen darin überein, dass sich auch bei *renardi* mit zunehmendem Alter der Abstand vom Auge zum Oberlippenrand stärker als der Vertikaldurchmesser des Auges vergrössert. ČERNOV hat leider den Versuch einer Gruppierung seines Materials nach geografischen Einheiten (vertikal und horizontal) unterlassen. Die Ventralzahlen variieren beispielsweise bei ♂♂ (75): 132-150, bei ♀♀ (65): 132-152.

Index i_6.

Die ♂♂ der Tieflandsform haben gegenüber den ♀♀ eine etwas längere Schnauze, ein allerdings minimer Unterschied, der wegen der grossen Streuung nicht als sekundäres Geschlechtsmerkmal in

Frage kommt. Bei der Bergform war das Material zu wenig umfangreich, um eine fundierte Aussage zu machen.

Ein Vergleich der Indiceswerte beider Rassen zeigt, dass bei gleicher Körperlänge die Werte bei der Bergform grösser sind als diejenigen der Tieflandsform, was auf die relativ kürzere Schnauze und das relativ grössere Auge der montanen Form zurückzuführen ist.

Ein weiteres Merkmal, das ich ohne zeitraubende Messungen nicht durch Zahlen darstellen konnte, besteht in der Ausbildung der Schnauzenoberseite. Diese ist bei

V. u. rakosiensis	*V. u. ursinii*
von oben gesehen stumpf zugespitzt (Spitzkopfotter !)	
oberseits flach	
gelegentlich	selten
bei erhöhtem Schnauzensaum etwas vertieft.	

Damit bin ich am Schluss der Analyse der beiden Formen — Niederösterreich einerseits, montane Populationen anderseits — angelangt, und es stellt sich die Frage der Interpretation.

Den extremsten Standpunkt hat Méhely (1911) eingenommen, der *macrops* und *ursinii* als zwei getrennte Arten behandelt. Die gleitenden Uebergänge, die übrigens bereits in der Anlage des Schlüssels zum Ausdruck kommen, sprechen dafür, dass die beiden Formen höchstens subspezifisch voneinander zu trennen sind. Das zuverlässigste Unterscheidungsmerkmal liegt in der Verschiedenheit der Biotopansprüche, während die morphologischen Merkmale sich auf der ganzen Linie überschneiden. Aus diesem Grund scheint es aber richtig zu sein, die Unterteilung nicht zu weit zu treiben, sondern die montanen Formen als unterste systematische Einheit zu behandeln und *wettsteini* und *macrops* als Synonyma der Nominatrasse *Vipera ursinii ursinii* zu betrachten.

6. POPULATIONEN ÖSTLICH DER DONAU

Ich habe gezögert, diesen Teil meiner Untersuchungen zu publizieren, da die Schlussfolgerungen kaum über das hinausgehen, was die Analyse von Méhely (1911: 225) bereits ergeben hat. Immerhin ist es interessant, dass mit einem zahlenmässig grösseren Material die Vermutungen von Méhely bestätigt wurden. Ich glaube, dass

sich im Ganzen drei Formen unterscheiden lassen, deren systematischer Status nur provisorisch beurteilt werden kann:

1. eine nordwestliche Steppenform, nur in der Tiefebene auftretend, kälteempfindlich, im Westen in die Tieflandsform des Donaubeckens übergehend.

2. eine südöstliche und südwestliche Steppenform, die in ihren Biotopansprüchen und in der Pholidose Anklänge an *Vipera berus* zeigt und im Osten in diese übergeht. Im Westen geht sie über in

3. eine subalpine Form, die im Kaukasus, Nordpersien, dem Hochland von Armenien und eventuell in der nordöstlichen Türkei vorkommt.

Während die nordwestliche Steppenform sich durch hohe Ventralzahl, grosse Körperlänge, breiten Temporalstreifen, dunkle Flecken der Kehle und konservatives Farb- und Zeichnungsmuster auszeichnet, finden wir bei den beiden anderen Formen niedrige Ventralzahlen, reduzierte Temporalstreifen, helle Kehle und eine grössere Varianz in der Ausfärbung und Zeichnung. Eine zukünftige Analyse muss vor allem dem Biotop Rechnung tragen; es scheint, dass dieser die verschiedenen Entwicklungstendenzen innerhalb der Art wesentlich beeinflusst hat. Ich verzichte darauf, die zahllosen Zitate speziell der älteren russischen Literatur hier aufzuführen, ohne die zugehörigen Belegexemplare untersucht zu haben. Die Verwechslung mit *V. berus* ist naheliegend, und eine Bestimmung kann auf Grund der Horizontalverbreitung allein nicht vorgenommen werden.

Paraskiv (1956: 171) sowie Mertens & Wermuth (1960: 193) unterscheiden *V. berus* von *V. ursinii* durch die Lage (und Grösse) des Nasenloches im Nasalschild: dieses soll sich bei *berus* in der Mitte (gross), bei *ursinii* im unteren Teil des Nasale (klein) befinden. Ich möchte die Zuverlässigkeit dieses Merkmals bezweifeln und erneut darauf aufmerksam machen, dass vermutlich Uebergänge dieser beiden Arten im Altai vorkommen.

In Terentjev & Černov (1949) ist die neuere Literatur zusammengestellt; man findet dort auch eine Karte, die das ganze Verbreitungsgebiet von *renardi* angibt.

6.1. Material

Das Material wurde nach den drei ebengenannten präsumptiven Formen zusammengestellt und Herkunft und Standort angegeben.

1. *Nordwestliche Steppenform* (21 Ex.):

Prugnai, Südukraine	SMF 37156, 37157
Simferopol (Krim)	ZMB 28548
Krim	MW 15121: 3, 5
Kuban	MW 19125: 1
Piatigorsk Stadt	SMF 20874
Stanica Piatigorsk bei Maikop .	SMF 20873
Alexandrovsk (Jekaterinoslav) .	MW 15128, 15130, 16317: 1, 2, 3
Černikov, nördlich Morovskaja .	SMF 35321
Sarepta	MW 15126: 2
Staro Debernobski am Čir . . .	SMF 35664
Orehovski nördlich Stalingrad .	SMF 35632, 35633
Kirgisensteppe zwischen Ural und Wolga	MW 15122
Walniki (Kursk)	MW 16319
Akmolinsk	MW 15131

2. *Südöstliche und südwestliche Steppenform* (14 Ex.):

östlich:

Aulie Ata (Syr Daria)	MW 16318
Činas (Turkestan)	MW 15132
Thien Šan	MW 15133, 16316
Ilisk	MW 15126: 7-10, 16359: 1, 2
Alakul im Ala Tau	MW 15123: 1, 2

westlich:

Gokčasee, Armenien	SK 2439, 2440

3. *Subalpine Form* (3 Ex.):

Elburs (2700 m)	MW 14889
Lagodechi	ZML 8389
Legli-Gebirge (Armenien, 2800 m)	ZIE

6.2. Variationsbreite

6.2.1. *Nordwestliche Steppenform.*

1 Apicale (einmal 2); 3-11 Intercanthalia, im Mittel 5; Interocufrontalia mit Tendenz zur Bildung einer Doppelreihe; Sincipitalschilder unregelmässig (vorwiegend die Parietalia und speziell bei den ♀♀); 9 Labialia, in einem Fall 10, in zwei Fällen 8 auf je einer Kopfseite; meist 9 Sublabialia, von denen die ersten 3-5, meist die ersten 4, die Inframaxillaria berühren; 3-6 Gularia, meist deren 5.

Ventralia	♂♂ (10): 137-141,	♀♀ (11): 142-150.
Subcaudalia	♂♂ (9): 33-37,	♀♀ (11): 24-29.

Schuppenreduktionen des Rumpfes:

25 — 5 (4 — 9) *23* — 4 (5 — 20) *21* 9 + 10 (88 — 125)
19 4 + 5 (98 — 130) 17 oder

25 5 + 6 (4 — 9) *23* 4 + 5 (5 — 20) *21* 4 + 5 (88 — 125)
19 8 + 9 (98 — 130) *17*

In einem Fall sind im vorderen Rumpfdrittel bloss 19 Reihen festgestellt worden, allerdings schieben sich gelegentlich Einzelschuppen ein, so dass wieder die volle Zahl von 21 entsteht.

Schuppenreduktionen der Schwanzoberseite:

♂♂: *8* 3 + 4 (18 — 30) *6* ♀♀: *8* 3 + 4 (14 — 23) *6*

Maximale Länge: ♂♂: 560 mm ♀♀: 580 mm

6.2.2. *Südöstliche und südwestliche Steppenform.*

1 Apicale (zweimal 2); 3-7 Intercanthalia, im Mittel 4; Interocufrontalia in 8 Fällen mit Doppelreihe; Sincipitalschilder unregelmässig (bei allen ♀♀ südöstlicher Herkunft und vorwiegend am Frontale; dieses stösst ans Supraoculare und weist seitliche Ausbuchtungen auf); 9 Labialia, einmal 8 und einmal 10 auf je einer Kopfseite; 9 Sublabialia, die ersten 4 berühren die Inframaxillaria; 3-6 Gularia, vorwiegend 4.

Ventralia	♂♂ (9): 129-140	♀♀ (5): 135-143.
Subcaudalia	♂♂ (8): 31-35	♀♀ (4): 26-28.

Schuppenreduktionen:

Rumpf: *23* — 4 (5 — 27) *21* — 4 (74 — 104) *19* 8 + 9 (85 — 113) *17*
Schwanzoberseite: ♂♂: *8* 3 + 4 (18 — 22) 6 ♀♀: *8* 3 + 4 (14 — 16) *6*
Maximale Länge: ♂♂: 410 mm ♀♀: 400 mm

Von der südöstlichen Steppenform gibt Paraskiv (1956: 171-175) eine gute Darstellung. Der Autor macht Angaben über den Biotop (bevorzugt sind Seeufer und Flusstäler, fehlt im dichten Wald und beschränkt sich in der Waldzone auf die Waldränder und Lichtungen; kommt auch in Steppen und Halbwüsten vor, dort speziell in Quellgebieten, Talsenken, Schluchten und Höhlen), die Nahrung (97% Heuschrecken, ferner Käfer, Spinnen, Echsen), die Fortpflanzung (1-6 Jungtiere pro Wurf bei einer Tragzeit von 120-130 Tagen) und die Aktivität (ist auch in der Dämmerung im Freien anzutreffen, z. B. im Mai morgens zwischen 4 und 5 und abends zwischen 7 und 8 im Freien beobachtet worden).

Leider fehlen Schuppenzahlen verbunden mit Höhenangaben der Fundorte. Es wäre interessant zu wissen, ob die Tiere in 2000 m Höhe sich von denen des Tieflandes unterscheiden und ob auch ein Biotopunterschied besteht. Wie bereits erwähnt scheint der Uebergang zu *berus* (171) etwas problematisch formuliert.

Das von T. Reuss (1933: 373) als *Acridophaga renardi eriwanensis* beschriebene Stück gehört, wie meine beiden Exemplare aus dem Gokčasee, ebenfalls hierher und zwar zur südwestlichen Steppenform.

6.2.3. *Subalpine Form.*

Ich stelle die Daten der drei untersuchten Exemplare nebeneinander.

Standort	MW 14889	ZIE	ZML 8389 (Taf. 2, Fig. 3.—5.)
Sammler	Ebner	Darevskij	Mlokosiewicz
Datum	24.7.1936	6.8.1955	1892
Geschlecht	♂	♂	♂
Ventralia (Ve)	131	133	129
Subcaudalia (Sc)	32	—	32
Reduktion 21/19	18	91	100
Reduktion 8/6	20	—	24
Länge total (Schwanz) . .	230 (28)	275+(14+)	385 (50)

Apicale	1	2	1
Intercanthalia	5	7	11
Interocufrontalia	2/2	3/3	2+1/1 / 2+2/1
Labialia	9	9	10/9
Sublabialia (Sl)	9	9	9
Sl-Kontakt mit Infra-maxillaria	4	4	4
Gularia	6	5	5
Farbe:			
Kehle	weisslich	weisslich	weisslich
Labialia	weisslich	weisslich	weisslich
Sublabialia	weiss	schw. gefleckt	schw. gefleckt

Das Exemplar ZML 8389 (Taf. 2, Fig. 3-5) wurde von Nikolskij selber als *dinniki* bestimmt, die übrigen beiden stimmen in Habitus und Pholidose weitgehend mit diesem überein. Die Kopfform (Schnauze abgerundet, Kopfoberseite flach) und die Zeichnung erinnern gleichzeitig an *V. berus* und an *V. ursinii*. Der Fundort des Exemplares aus Armenien wird von Darevskij (1956: 127) als subalpine, steinig-trockene Grassteppe beschrieben, weshalb ich diese Form bei *ursinii* einordne. Ich gebe zu, dass die dürftigen Kenntnisse über die Verbreitung von *kaznakovi* und *renardi* eine sichere Beurteilung erschweren. Darevskij hat übrigens sein Exemplar mit *V. kaznakovi dinniki* bezeichnet. Das Fehlen des breiten Lateralbandes — als Fortsetzung des Postocularstreifens — charakterisierte alle von mir untersuchten *kaznakovi*, sodass ich an meiner Beurteilung festhalte, es sei denn, man fasse *kaznakovi* als Rasse von *ursinii* auf, wie es bis vor kurzem auch Mertens noch machte. Erst in der Arbeit über die Amphibien und Reptilien der Türkei (1952: 71) lesen wir: « Ich war früher geneigt, dazu (nämlich zum Rassenkreis von *ursinii*) auch *kaznakowi* (sic) zu stellen, möchte aber davon Abstand nehmen, bis es geklärt ist, wie im Kaukasus und der nördlichen Türkei die beiden Ottern verbreitet sind ».

Nikolskij gibt folgende Beurteilung (1916: 242): *dinniki* lebt nach seiner Ansicht in den Bergen des Kaukasus und ersetzt dort *renardi*. Zur alpinen Form (*dinniki*) rechnet er dabei die Exemplare aus Swanetien, Lagodechi und dem Hochland von Armenien, mit Ausnahme eines Exemplars aus dem Gokčasee. Er betont die Schwierigkeit der Abgrenzung beider Arten und glaubt, dass erst

ein grösseres Material Aufschlüsse bringen wird. Meine beiden Exemplare aus dem Gokčasee zeigen tatsächlich augenfällige Unterschiede gegenüber dem Exemplar aus dem Legligebirge, vor allem sind es der zugespitzte Kopf und der erhöhte Canthus, die mich veranlassten, die Tiere in die südwestliche Steppenform einzuordnen.

Zu dem von WETTSTEIN (1953: 267) beschriebenen und von KNOEPFFLER & SOCHUREK (1955: 185) mit *Vipera ursinii ebneri* benannten Stück möchte ich noch eine Mitteilung von Prof. KOMAREK, Prag, veröffentlichen: « Ich las in der letzten Nummer des Zoologischen Anzeigers Ihren Artikel über *Vipera renardi* und glaube, es könnte Sie interessieren, dass ich diese Viper im hohen Kaukasus in Swanetien am Latpari-Pass an der Schneegrenze in ca. 2000 m Höhe gefunden habe, wo sie gar nicht selten unter flachen Steinen zu finden war » (Swanetien ist der locus typicus von *Vipera berus dinniki*).

Die von BAȘOĞLU (1947: 189) als *Vipera berus* var. *ornata* beschriebenen Stücke können sehr wohl zu zwei verschiedenen Formen gehören, wie MERTENS (1952: 71) festgestellt hat. Dazu müssen die Stücke aus dem Kars und Sarikamis genau untersucht werden. Leider blieben meine Versuche, die Tiere zur Einsicht zu bekommen, erfolglos. Die von F. WERNER (1914: 498) beschriebene *Vipera berus* aus Sabandja habe ich auch nicht ausfindig machen können; jedenfalls fehlt sie im Naturhistorischen Museum von Wien.

Nachdem ich festgestellt hatte, dass *V. b. dinniki* nicht zu *V. kaznakovi* zu stellen ist, lag es nahe, *V. kaznakovi* samt den mit ihr jeweils genannten Synonima zu überprüfen, d. h. *Vipera kaznakovi* Nikolskij und *Vipera tigrina* Carevskij.

7. *VIPERA KAZNAKOVI*

Vom Typusexemplar findet sich in den Mitt. Kaukas. Mus. 1911 eine farbige Abbildung. Ich wollte den Kopf abbilden und liess eine Fotografie machen, die aber leider die Einzelheiten der Beschuppung zu wenig zum Ausdruck bringt. Das ist der Grund, weshalb ich mich mit der Wiedergabe eines topotypischen Exemplars begnügen muss (Taf. 3, Fig. 6-8).

7.1. Material (16 Ex.).

Umgebung von Stanica Ubinskaja, Gegend von Krasnodar	ZML 16105
Gegend von Maikop	ZML 10873 *a*, *b*
« Kaukasus »	ZMB 29617
Südwestabhang des Kaukasus	MW 15207
Kapustina Balka, bei Černorečevskaja Karaulka	SMF 32779
Gipfel des Berges Ačišho, Krasnoj Poljana	ZML 15523
Fišt Berg	ZML 11528
Jurevskoie, Cebelda, Suchum.	ZMT
Cebelda, Suchum	ZMT 4408, I, *d*
Čakva, Batum	ZMT 6408 *c*
Batum	ZMT *b*
Poršom an der Kura	MW 15153: 1, 2, 3

Die Orte liegen zwischen dem nordwestlichsten Gipfel des Kaukasus und der türkischen Grenze längs der Ostküste des Schwarzen Meeres. Im Süden überschreiten die Tiere die Achalzische Kette und dringen ins Kurabecken vor. Der von Başoğlu gemeldete Fundort Hopa an der türkisch-russischen Grenze liegt etwa 50 km südwestlich vom nächstbekannten Fundort (Batum), der von Nikolskij (1911) erwähnt wird. Der türkische Fundort ist also nicht von den übrigen isoliert, wie Mertens (1952: 71) annimmt.

7.2. Variationsbreite

1-2 Apicale, 5-14 Intercanthalia, im Mittel 10; Interocufrontalia meist zweireihig; Sincipitalschilder regelmässig, in einem Fall das Parietale aufgeteilt; 8-10 Labialia, vorwiegend 9; Skleralring meist doppelt; 9-11 Sublabialia, die ersten 3-5 an den Inframaxillaria; 3-6, meistens 5, Gularia von den Inframaxillaria zum ersten Ventrale.

Ventralia: ♂♂ 133-140; ♀♀ 130-141.

Leichte Zunahme der Ventralia von Süden nach Norden; unter Einschluss der Exemplare von Hopa wird die Variationsbreite für die ♂♂ auf 130-140 Ventralia erweitert.

Subcaudalia: ♂♂ 29-35; ♀♀ 25-29.

Schuppenreduktionen:

Rumpf. *25* — 5(5 — 9) *23* — 4 (10 — 27) *21* 9 + 10 (69 — 105) *19* 4 + 5 (80 — 118) *17*

oder *25* 5 + 6 (5 — 9) *23* 4 + 5 (10 — 27) *21* 4 + 5 (69 — 105) *19* 8 + 9 (80 — 118) *17*

Schwanz. ♂♂: *8* — 4 (21 — 25) *6* ♀♀: *8* — 4 (12 — 19) *6*

Die Zahl der Ausbuchtungen der Wellenlinie auf dem Rumpf schwankt um 50; die Rückenbinde reicht seitlich bis zur 7. Costalreihe und ist nirgends in Einzelflecken aufgelöst; auf den Flanken verläuft eine dunkle Fleckenreihe, die sich zu einem Band vereinigen kann; Kopfoberseite dunkel, ohne spezielle Zeichnung; Postokularstreifen breit, in die dunkeln Flanken auslaufend; Grundfarbe variabel, rote, braune, gelbe Töne, Zeichnung braun oder schwarz; melanotische Exemplare sind bekannt; für die Kopfform ist die stumpfe, eingedrückte Schnauze und die breit aufgetriebene Backengegend charakteristisch.

8. *VIPERA TIGRINA*

Ich bin immer noch auf der Suche nach den von Carevskij beschriebenen Stücken, leider bisher ohne Erfolg. Nikolskij (1927: 257) synonymisiert diese Form mit seiner *V. b. dinniki*. Es scheint mir deshalb am Platz, ausser einer Foto (Taf. 1, Fig. 2) auch eine Uebersetzung der russischen Originalbeschreibung zu geben. Die Abbildung eines « Paratypoids » findet sich in Reuss (1935: 215-218). Es handelt sich hier offenbar um das (1930: 93) erwähnte Exemplar aus Maikop, das 1909 im Kubangebiet gefangen wurde und welches Carevskij an Reuss sandte und von dem in der « Kölnischen Ill. Zeitung » (1929) eine Foto erschienen sein soll (nicht gesehen).

8.1. Originalbeschreibung (aus dem Russischen übersetzt).

Annuaire du Musée Zoologique de l'Académie des Sciences, Petrograd, 21, 1916: 34 ff:

« Neue Formen von Vipern aus den Gebieten des Russischen Kaiserreiches.

« S. Th. Carevskij, eingegangen 18. Mai 1915.

« *Vipera tigrina* spec. nov.

« 1 Ex Nord-Kaukasus, Vorobjev, 1906.

« 2 Ex Gebiet von Kuban 1909.

« Beschreibung: Kopf mit scharfem, stark ausgeprägtem Canthus, der jedoch nicht erhoben ist. Deshalb erscheint die Kopfoberseite ganz flach. Vorderende des Kopfes ist im Profil fast gerade, Kopf von oben betrachtet breit, vorne stumpf abgerundet mit breitem Bogen. Die Breite des Rostrale ist gleich oder fast gleich wie seine Höhe. Von oben ist dieses Schildchen fast nicht zu sehen, und es berührt 1—2 Apicalia. Der Kopf ist oben mit kleinen Schildchen bedeckt, die Zahl der Randschilder beträgt 5—6; grosse Schilder befinden sich auf der Stirn, über den Augen und auf dem Scheitel. Frontale nicht gross, aber relativ breit, somit ist seine Länge nur 1 1/5 bis 1 1/4 mal grösser als seine Breite. Die Länge des Frontale ist gleich seiner Entfernung vom Kopfende, und es ist gleich lang wie die Parietalia. Die Supraocularia sind gut entwickelt und vom Frontale durch drei Schuppen getrennt. Zwischen Frontale und Rostrale befinden sich 4 Querreihen von Schuppen. Nasalschild ganz; Schild über dem Nasale fällt nicht auf durch seine Grösse im Vergleich zu den andern kleinen Schildchen, welche es umgeben. Ein Nasorostrale trennt Nasale und Rostrale vollständig voneinander. Die Nasenöffnung liegt im unteren Teil des Nasale. Zahl der Oberlippenschilder ist 8—8; Schilder um die Augen 8—12. Die Augen sind von den Oberlippenschildern durch eine oder zwei Reihen von Schildern getrennt.

« Der Kopf ist sehr breit, seine maximale Breite ist gleich der Distanz zwischen Mundwinkel und Kopfende.

« Die Wangen sind stark aufgeblasen, so dass zwischen Schläfe und Auge eine Furche entsteht, welche nach dem oberen Teil des Kopfes ausläuft und parallel zum äusseren Rand der Parietalia verläuft. Die Schuppen rund um den Körper sind in 21 Längsreihen angeordnet und mit scharfen Kielen besetzt. Die Schuppen der unteren, äusseren Reihen sind ungekielt. Ventralia: 138-139; Analschild ganz. Subcaudalia: 28-34.

« Farbe oben grau-braun-gelb oder gelb, auf dem Rücken und Schwanz der Länge nach eine Reihe längerer querliegender Flecken in schwarz-braun oder schwarz. Ein Teil dieser Flecken vereinigt sich auf dem Nacken zu einer Art Zickzackstreifen, welcher manchmal unterbrochen ist, manchmal aber ohne Unterbruch in die Farbe des Kopfes übergeht und sich mit dieser vereinigt.

« Bemerkung: Ich finde es nötig, hier einzufügen, dass bei Vipera renardi in seltenen Fällen auch die Rückenstreifen auf dem Nacken nicht unterbrochen sind, sondern auf den Kopf übergehen und dort die Farbe des Kopfes annehmen. Die Erscheinung ist aber sehr selten.

« Der Kopf ist oben braun oder schwarz. Vom Auge zum Mundwinkel zieht sich durch die Schläfe ein Streifen, welcher dann auf die Halsseite und den Körper übergeht; dieser Streifen ist eingefasst von weissen Streifen, welche von den Oberlippenschildchen auf die Seiten von Hals und Körper übergehen, wo sie sich in eine Reihe von mehr oder weniger zahlreichen Tüpfchen auflöst. Unterseite grau oder schwarz

mit weissen Tüpfchen oder Färbung wie grün-grauer Marmor. Schwanzende unten gelb.

« Vergleichsbemerkungen:

Vipera tigrina steht *Vipera renardi* und *Vipera kaznakovi* sehr nah. Diese drei Arten sind miteinander eng verwandt, aber jede besitzt eine Reihe spezifischer Merkmale, welche für ihre artliche Differenzierung zeugen. Nachfolgend die Merkmale, durch welche sich diese drei Arten unterscheiden:

« *V. renardi:*

Seitenkanten des Kopfes vereinigten sich deutlich in einem Winkel nach vorne; das Vorderende ist gewöhnlich spitzig, seltener etwas abgestumpft. Die Kante des Kopfes ist gewöhnlich vorstehend, so dass seine Oberfläche deutlich vertieft ist, selten ist die Kante des Kopfes nicht vorstehend und die Oberfläche eben. Normalerweise ist das Frontale länger als die Parietalia; nur selten (eher als Anomalie) ist das Frontale gleich lang oder kürzer als die Parietalia. Dann ist aber seine Länge auf jeden Fall kürzer als seine Entfernung vom Kopfende. Der Kopf erreicht seine maximale Breite bei etwa 1 ½ bis 2 Oberlippenschilder-Breiten an den Mundwinkeln. Auf dem Rücken ist gewöhnlich eine zickzackförmige oder eine aus rhomboidartigen Flecken bestehende Zeichnung. Schwarze Färbung kommt sehr selten vor.

« *V. kaznakovi:*

Seitenkanten des Kopfes vereinigen sich deutlich in einem Winkel nach vorne; Vorderende des Kopfes gewöhnlich stumpf, seltener zugespitzt. Die Kanten des Kopfes gewöhnlich stark vorstehend, so dass die Oberfläche eingedrückt ist. Frontale gewöhnlich länger als Parietale, selten gleich lang. Maximale Breite des Kopfes ist gleich der Entfernung von den Mundwinkeln bis zum Kopfende. Meist findet sich auf dem Rücken ein Streifen, der nur wenig zickzack-oder wellenartig ausgebuchtet ist. Selten ist die Färbung einförmig schwarz.

« *V. tigrina:*

Kopf breit, in einem breiten Bogen vorne stumpf abgerundet; Canthus nicht erhaben, Kopfoberseite vollständig flach; Frontale länglich, so lang wie die Parietalia und so lang wie der Abstand zur Schnauzenspitze. Maximale Kopfbreite gleich der Entfernung vom Maulwinkel zur Schnauzenspitze, dorsal zahlreiche längere, querliegende Flecken.

« Geographische Verbreitung:

3 Exemplare, welche als Grundlage der Artbestimmung dienten, wurden dem zoologischen Museum der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften vom Nordkaukasus zugestellt. »

Wichtig ist die Tatsache, dass Carevskij seine *V. tigrina* in Kenntnis der beiden Formen *V. renardi* und *V. kaznakovi* aufgestellt hat. Nikolskij (1927: 257) hat dann *V. tigrina* mit seiner

V. b. dinniki synonymisiert ohne aber, wie mir scheint, ein Exemplar vor sich gehabt zu haben.

8.2. Material (3 ♀♀)

Kuban	MW 15124 (Taf. 1, Fig. 2)
Maikop	SMF 33450
Guseripliskaja Poljana	ZML 14587 *a*

2 Apicalia (einmal ein breites); 3-10 Intercanthalia; Interoculofrontalia mit Tendenz zur Bildung von Doppelreihen; Sincipitalschilder regelmässig; 8-9 Labialia; 9 Sublabialia, die ersten 3-4 berühren die Inframaxillaria; 4-5 Gularia.

Ventralia (3 ♀♀): 137-139; Subcaudalia (2 ♀♀): 28-29.

Schuppenreduktionen des Rumpfes:

25 — 6 (4 — 9) *23* — 5 (6 — 24) *21* — 4 (87 — 106)
19 8 + 9 (95 — 125) *17*

Schuppenreduktion der Schwanzoberseite:

8 — 3 (14 — 18) *6*

Maximale Länge: 375 (40).

Möglicherweise handelt es sich bei diesen Exemplaren um eine nördliche Rasse von *Vipera kaznakovi*; die kleine Stichprobe reicht natürlich nicht aus, um diese Vermutung zu belegen. Es ist nicht von der Hand zu weisen, dass ein gewisser Unterschied in Habitus und Ausfärbung gegenüber den *kaznakovi*-Stücken aus dem Süden besteht, wie es Carevskij in seiner Publikation angibt.

9. PHYLOGENETISCHE DEUTUNG UND AUSBREITUNGSGESCHICHTE

Ich werde nach der Gesamtrevision der Gattung *Vipera* die Möglichkeiten ihrer Entwicklungs- und Verbreitungsgeschichte diskutieren und möchte hier nur einige neue Gesichtspunkte erwähnen, die sich aus der Bearbeitung von *V. ursinii* und *V. aspis* (noch nicht publiziert) sowie der ersten Analyse aller übrigen Arten ergeben haben. In Afrika sind südlich des Aequators keine Ver-

treter der Gattung *Vipera* anzutreffen: *Vipera superciliaris* Peters, 1854, und *Vipera hindii* Boulenger, 1910, gehören zu *Bitis*, genauer zur Gruppe *atropos-worthingtoni-cornuta* (Kramer 1961).

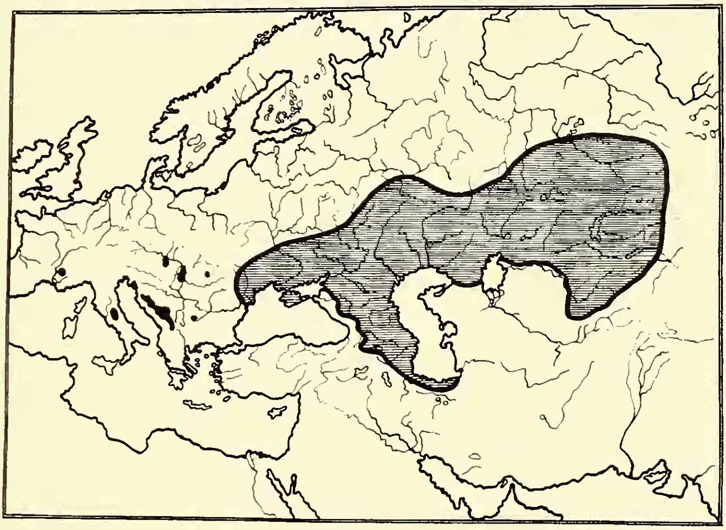


Fig. 9.
Karte des gesamten Verbreitungsgebietes der Spitzkopfotter *Vipera ursinii* (Bonaparte, 1835).

Die Lokalisierung des Zoozentrums ins Gebiet zwischen Kaukasus und Altai (Schwarz 1936: 170-177) gewinnt damit an Wahrscheinlichkeit, da die sechs Arten: *ursinii*, *berus*, *kaznakovi*, *ammodytes*, *raddei* und *lebetina* auf relativ kleinem Raum zum Teil sympatrisch vorkommen und sich von hier aus ungezwungen die Ausbreitung und Evolution der übrigen Arten erklären lässt.

Die drei erstgenannten gehören zur Untergattung *Pelias* Merrem, 1820, äusserlich an den grossen Sincipitalschildern und 19-21 Costalreihen kenntlich. Auf Grund der Kopfbeschuppung, der Schädelmechanik und der Kopfmuskulatur darf angenommen werden, dass diese Gruppe sich direkt aus den Colubriden entwickelt hat. Inwieweit *Pelias* als Stammform der anderen Arten in Betracht kommt, ist noch nicht entschieden; es scheint, dass *lebetina*, *mauritanica* und *russellii* sich nicht direkt aus einer ähnlich gebauten Form herleiten lassen. Für die primitive Stellung von *Pelias* inner-

halb der Gattung lassen sich die folgenden neuen Gründe geltend machen. Die Aspis-Viper ist aus morphologischen und geografischen Gründen mit der Kreuzotter eng verwandt. Die Annahme, dass sich *V. berus* aus *V. aspis* entwickelt hätte und nicht umgekehrt wäre mit einer zweimaligen Aenderung des Karyotyps der Chromosomen verbunden, indem *V. aspis* 11 grosse und 10 kleine, *V. berus* wie auch der Grossteil der untersuchten Colubriden 8 grosse und 10 kleine Paare besitzen.

Das Gift der Spitzkopfotter und der Balkanotter weist einen namhaften Anteil von Neurotoxinen auf. Da die Säugetierfresser, bei welchen der hämotoxische Anteil gewöhnlich überwiegt, als phylogenetisch jüngere Glieder zu betrachten sind, erscheinen *berus* und *ursinii* als primitive Arten ihrer Gattung. Damit wird gleichzeitig die enge Verwandtschaft zwischen beiden belegt und der Balkan zum Träger einer Primitivfauna gestempelt.

Folgerichtig darf man also annehmen, dass die Vermehrung der Costalreihen und die Aufteilung der grossen Kopfschilder in kleine Schuppen einem Evolutionstrend innerhalb von Gattung und Familie gleichzusetzen ist (vergl. u. a. Wettstein 1929).

Ich betrachte deshalb die Nominatrasse *V. u. ursinii*, die schuppenärmste innerhalb der Peliasgruppe, als phylogenetisch älteste Form. Es ist ausgeschlossen, ohne Fossilfunde stichhaltige Aussagen über die Verbreitung im Verlauf der erdgeschichtlichen Epochen zu machen. Aus Analogie mit anderen Wirbeltieren ist anzunehmen, dass das Verbreitungsareal mehrmals bezüglich Lage und Ausdehnung sich verändert hat. Dabei werden Klimaschwankungen als Ursache dieser Wanderungen im Grossen betrachtet.

Wenn wir davon ausgehen, dass die Ausbreitung im wesentlichen von Osten nach Westen erfolgt ist, so ist vermutlich die zeitweise Versteppung im Glazial für die Vorstösse in den Westen verantwortlich zu machen.

Ich würde die rezenten Inselvorkommen im Westen nicht als miocäne Relikte ansprechen, wie Schwarz (1936: 173) es macht. Denn selbst wenn wir es hier mit sozusagen erstarrten Formen zu tun haben, bei denen die Mutationsrate klein ist, so müssten sich während dieser langen Zeitspanne — wieder im Vergleich mit anderen Wirbeltieren — augenfällige Merkmale innerhalb dieser relativ kleinen Populationen ausgebildet haben, die eine spezifische oder wenigstens subspezifische Abtrennung rechtfertigen würden.

Wir dürfen eher annehmen, dass die Vorkommen in Frankreich, Italien und Jugoslawien erst in jüngerer Zeit isoliert wurden und bis ins Quartär wenigstens periodisch ein Genaustausch stattfand.

Die Wanderstrassen sind dabei nicht auf dem heutigen Festland zu suchen, sondern auf versunkenen Landbrücken, wie sie die Geologen im Jungpliozän von Lagosta zum Monte Gargano (Pelagosa Brücke) und glazial im damaligen Steppengebiet der nordwestlichen Adria annehmen. Man muss sich dabei vorstellen, dass eine Rasse, die heute als Bergform lebt, jeweils bei einem Kälteeinbruch zu einem Abstieg ins Tiefland gezwungen wurde, um bei einer nachfolgenden Wärmeperiode erneut im Gebirge Wohnsitz zu suchen.

Dabei kann der Fall eintreten, dass an geeigneter Stelle im Tiefland das Mikroklima mehr oder weniger konstant bleibt und so den Tieren genügend Zeit zur Anpassung bleibt. Das ist aber der Ausnahmefall, da bei konservativen Formen die Fähigkeit einer Umgewöhnung starke Einbusse erlitten hat. Während es im Gebirge leicht ist, durch eine Vertikalverschiebung Temperatur und Feuchtigkeit zu korrigieren und das durch Klimaschwankungen verloren gegangene Optimum wieder aufzusuchen, bleiben die Horizontalverschiebungen in der Ebene in dieser Hinsicht kaum wirksam.

Während eines solchen Klimawechsels dürfte sich im Donaubecken die Abspaltung von *rakosiensis* von der Nominatrasse vollzogen haben. Die Wärmeperiode, welche zur Trennung geführt hat, kann einerseits nicht allzulange zurückliegen, muss aber doch so nachhaltig gewirkt haben, dass sich subspezifische Merkmale ausbilden konnten. Es wäre möglich, diese Trennung zeitlich ins grosse Interglazial zu datieren.

Zu den engsten Verwandten der Karstotter im Westen gehört die subalpine *renardi* im Osten. Sie hat mit 21 Costalreihen allerdings nicht alle primitiven Merkmale der Gattung bewahrt, und wir müssen deshalb annehmen, dass schon im Miocän oder im Altpliozän die Trennung Ost-West vollzogen wurde und die östlichen Formen eine eigene, parallele Entwicklung durchgemacht haben. Die östliche Bergform hat dabei wieder die primitiven Züge besser bewahrt als die entsprechende Tieflandsform, die aber im Gegensatz zu *rakosiensis* den Steppenbiotop beibehalten hat. Da die ökologische Trennung im Osten weniger klar ist als im Westen, sind auch die morphologischen Unterscheidungsmerkmale der drei Formen weniger scharf ausgeprägt.

Die typische *V. kaznakovi* an der Ostküste des Schwarzen Meeres sowie *V. berus* am Altai haben beide eine Anpassung an einen feuchteren Biotop vollzogen. Die beiden Formen stehen sich in vieler Beziehung nahe, ohne dass Uebergänge bekannt wären. Es ist wohl richtig, die beiden als selbständige Arten anzusprechen, oder dann *berus* und *ursinii* als einen einzigen Rassenkreis aufzufassen. Başoğlu (1947) hat die zweite Ansicht vertreten und wurde dabei von Mertens (1952 a: 71) kritisiert: « Dass *Vipera ursinii* als Unterart von *Vipera berus* zu betrachten ist, wie es Başoğlu meint, ist mit dem modernen Artbegriff nicht vereinbar ». Ich sehe zwar nicht ein, worin dieser Widerspruch bestehen soll, bin aber ausserstande, eine der beiden Ansichten zu belegen und bleibe deshalb bei der zur Zeit anerkannten Beurteilung.

10. TAXIONOMISCHE ERGEBNISSE, SYNONYMLISTE

Die vorliegenden Untersuchungen ergeben folgende Aenderungen gegenüber der systematischen Gliederung durch Mertens & Wermuth (1960: 200-203):

1. In die Synonymie versetzt werden:

   Vipera ursinii wettsteini Knoepffler & Sochurek, 1955 = *Vipera ursinii ursinii* (Bonaparte, 1835).

   Vipera ursinii macrops Méhely, 1911 = *Vipera ursinii ursinii* (Bonaparte, 1835).

2. Eine andere Beurteilung erhält:

   Vipera berus dinniki Nikolskij, 1913 = *Vipera ursinii renardi* (Christoph, 1861).

Für eine weitergehende Beurteilung sind Hinweise gegeben worden, hingegen ist das Material für eine stichhaltige Differenzierung noch zu lückenhaft. Ich halte mich deshalb an die Liste der Amphibien und Reptilien Europas von Mertens & Wermuth (1960).

In der nachfolgenden Synonymliste sind soweit möglich Angaben über die Typusexemplare gemacht worden. Die Liste enthält neben der *ursinii*-Gruppe die in diesem Zusammenhang besprochene *Vipera kaznakovi*.

Leider ist die Neufassung der internationalen Regeln der zoologischen Nomenklatur noch immer nicht im Druck erschienen, weshalb ich mich bei der Abfassung der « Liste » an den Entwurf von Bradley (1957) gehalten habe.

Vipera kaznakovi Nikolskij

Kaukasusotter

Vipera kaznakovi Nikolskij, 1909. Mitt. Kaukas. Mus., 4 (3): 174.

Holotypus: ZMT No. 4408 (gut konserviert).

Terra typica restr. (hoc loco): USSR, Georgien, Kreis Suchum, Cebelda, an der Ostküste des Schwarzen Meeres (laut Etikette des Holotypus). — Nikolskij 1911, Mitt. Kaukas. Mus., 5: 81, Taf. 5.

Vipera tigrina Carevskij, 1916. Annuaire Mus. zool. Ac. Sci. Petrograd, 21: 34.

Holotypus: verschollen. Laut Originalbeschreibung: « Zool. Mus. Kais. Ak. Wiss. Nordkaukasus », heute: « Zoologisches Museum AN SSSR (Leningrad) ».

Terra typica: Nordkaukasus und Kubangebiet.

Vipera berus ornata Basoglu, 1947. Rev. Fac. Sci. Univ. Istanbul, (B) 12 (3): 189, Taf. 1.

Lectotypus (det. Mertens 1952 *b*: 354): SMF No. 44234 (gut konserviert).

Terra typica: Nordostanatolien, Vilayet Coruh, Hopa.

Verbreitung: Von NW Georgien längs der Ostküste des Schwarzen Meeres bis Nordostanatolien; Gebiet der oberen Kura.

Vipera ursinii (Bonaparte)

Spitzkopfotter

Pelias ursinii Bonaparte, 1835. Iconogr. Faun. Ital., 2 (12): —, Taf. —.

Lectotypus (hoc loco): ANSP No. 6915 (gut konserviert).

Terra typica: Italien, Abruzzen in unmittelbarer Nähe der Provinz Ascoli.

Vipera ursinii (Bonaparte) Boulenger, 1893. Proc. Zool. Soc. London, 1893: 596, Taf. 51.

Verbreitung: Von Mittelasien bis Osteuropa.

Vipera ursinii ursinii (Bonaparte)

Karstotter

Vipera macrops Méhely, 1911. Ann. hist.-nat. Mus. Hungar., 9: 203, Taf. 3, Fig. 3, 4; Taf. 5, Fig. 4.

Lectotypus (hoc loco): MW No. 7001 (gut konserviert).

Terra typica: Herzegovina, Korita (= Terra typica restr.: Mertens & Müller 1928: 53).

Vipera ursinii macrops Méhely, 1924. Bolkay Spomenik Srpske Kraljevske Akademije 61 (11): 26.

Vipera ursinii rudolphi Reuss, 1924. Wochenschr. Aqu.-Terr. Kunde, Braunschweig, 21: 546.

Typus: Bl. Aqu.-Terr.-Kunde 14, 1913: 145 Figur.

Terra typica: Herzegovina, Baba Planina.

Vipera ursinii wettsteini Knoepffler & Sochurek, 1955. Burgenl. Heimatbl., 27: 187, Abb. 1.

Holotypus: MW No. 14990 (gut konserviert).

Terra typica: Südostfrankreich, Dép. Basses-Alpes, Montagne de Lure, Wiesenflächen in der Umgebung des Schutzhauses (1570 m).

Verbreitung: Frankreich: Dép. Vaucluse und Bassses Alpes. Italien: Abruzzen. Balkanhalbinsel: Bosnien, Herzegovina, Montenegro, Albanien, Macedonien, Nordwestbulgarien. Insel Krk Bergform über 1000 m. (Ausnahme Krk).

Vipera ursinii rakosiensis Méhely

Wiesenotter

Vipera berus rakosiensis Méhely, 1894. Zool. Anz. (1893), 16: 190.

Lectotypus (hoc loco): BM No. 94.1.22. Beschreibung des Ex. und Begründung dieser Wahl in (5.1).

Terra typica: Ungarn, Budapest, Rakosfeld.

Vipera ursinii rakosiensis Méhely. Knoepffler & Sochurek, 1955. Burgenl. Heimatbl., 17: 186.

Verbreitung: Donaubecken, von Wien an südwärts zum 46. Breitengrad, in Transsylvanien und vereinzelt östlich des Eisernen Tores; in der Moldau westlich des Pruth bis zum Donaudelta; Nordostbulgarien? Tieflandsform, unter 250 m.

Vipera ursinii renardi (Christoph)

Steppenotter

Coluber foetidus Güldenstedt, 1801. in Georgi, Geogr.-phys. naturhist. Beschr. Russ. Reich, 3 (7): 1884, nomen oblitum.

Nach Mertens & Wermuth (1960: 3) ist ein Antrag an die Internationale Kommission für Nomenklaturfragen gestellt worden, diesen Namen zu verwerfen und *renardi* auf die Liste der nomina conservanda zu setzen.

Pelias renardi Christoph, 1861. Bull. Soc. Natural. Moscou, 34 (2): 599.

Typus: Belegstücke zur Originalbeschreibung konnten nicht festgestellt werden.

Terra typica: Südrussland, untere Wolga, Sarepta.

Vipera renardi (Christoph). Boulenger, 1893. Proc. Zool. Soc. London 1893: 598.

Vipera berus dinniki Nikolskij, 1913. Herpet. Caucas.: 176.

Typus: Belegstücke konnten nicht festgestellt werden.

Terra typica: USSR, Nordkaukasus, Bez. Majkop am Oberlauf der Kleinen Laba und Svanetien.

Acridophaga uralensis Reuss, 1929. Wochenschr. Aqu.-Terr. Kunde, Braunschweig, 26: 64.

Typus: vernichtet (einst ZMB No. 2856).

Terra typica: Russland, Ural.

Acridophaga eriwanensis Reuss, 1933. Nachr.-Bl. Aquar.-Terr. Ver. Berlin, 1933: 373.

Typus: verschollen.

Terra typica: USSR, Armenien, Umgebung von Eriwan, 2000 m.

Vipera ursinii renardi (Christoph). Schwarz, 1936. Behringwerk Mitt. 7: 186. Taf. 26, Fig. 1; Taf. 31, Fig. 1.

Vipera ursinii ebneri Knoepffler & Sochurek, 1955. Burgenl. Heimatbl., 17: 185.

Holotypus: MW No. 14889 (gut konserviert).

Terra typica: Nordpersien, Elburs-Gebirge bei Rhene Demawend, 2700 m.

Vipera kaznakowi dinnicki (sic) Nikolskij. Darevskij, 1956. Isvestija Akademii Nauk Armjanskoj SSR 9 (12): 128.

Die Bezeichnung «Coluber ursinoides», die Nikolskij 1927 geprägt hat, ist kein Artnamen, sondern die Benennung einer hypothetischen Form, die nicht der zoologischen Nomenklatur untersteht. Trotzdem finden wir in Mertens & Wermuth (1960: 203) diesen Namen in der Synonymliste zitiert und zwar

1) als hypothetische Stammform für *V. b. berus* und *V. b. sachalinensis*;

2) synonymisiert mit *V. u. renardi.*

Beides entspricht nicht der Absicht des Autors. Ich zitiere in freier Uebersetzung Nikolskij (1927: 256): «Mit Rücksicht auf die eben gemachten Erwägungen und die erwähnten Tatsachen glaube ich, dass schon vor Beginn der Eiszeit neben der *C. berus* eine Otter als Ahnform der heutigen *C. sachalinensis* und *C. ursinii* existierte; diese hypothetische Urform nenne ich der Kürze halber C(oluber) ursinoides...»; und weiter unten: «Existierte die Steppenotter *C. renardi* schon zur Eiszeit oder differenzierte sie sich erst im Verlauf dieser Epoche ? Zur Abklärung dieser Frage fehlen die nötigen Unterlagen...».

Verbreitung: Vom Altai und Semirjetčenks-Gebiet westwärts durch Turkestan, die Kirgisensteppen und das südliche Russland (Armenien, Kaukasus bis Bessarabien) zum Donaudelta.

11. RÉSUMÉ

Révision de l'espèce *Vipera ursinii* basée essentiellement sur la riche collection du musée de Vienne. L'étude statistique et la comparaison des différentes formes de l'ouest révèlent l'existence de deux sous-espèces seulement: une forme de montagne *Vipera ursinii ursinii* (Bonaparte, 1835), habitant les Balkans, l'Italie et la France, et une forme de plaine, *Vipera ursinii rakosiensis* Méhely, 1893, particulièrement répandue dans le bassin du Danube au sud de Vienne. Pour les formes plus orientales, l'auteur réserve son jugement: il semble qu'il existe à l'est les trois races déjà soupçonnées par Méhely, soit une race de plaine, une race de montagne et une race alpine, réunies provisoirement sous le nom de *Vipera ursinii renardi* (Christoph, 1861). *Vipera kaznakovi* Nikolskij, 1909, est voisin de *Vipera berus* avec lequel il ne présente pas de formes intermédiaires. *Vipera berus dinniki* Nikolskij, 1913, est placé en synonymie avec *Vipera ursinii renardi*. Une discussion sommaire de l'évolution et de la migration à travers les époques géologiques conclut à l'inexistence de vipères vraies au sud de l'Afrique. *Vipera superciliaris* Peters, 1854, et *Vipera hindii* Boulenger, 1910, appartiennent au groupe *Bitis atropos-worthingtoni-cornuta* (Kramer 1961).

SUMMARY

This revision of the species *Vipera ursinii* is mainly based on the abundant material of the Museum of Natural History in Vienna. The statistical analysis of the western forms shows the existence of only two subspecies: *Vipera ursinii ursinii* (Bonaparte, 1835), which is a mountain form of the Balkans, Italy, and France, and *Vipera ursinii rakosiensis* Méhely, 1893, inhabiting chiefly the low country of the Danube basin south of Vienna. Concerning the eastern forms, the author comes to no definite conclusion, but believes that there are probably three races as already suspected by Méhely: a mountain race, a race of the plains, and an alpine race, all three provisionally united under the name *Vipera ursinii renardi* (Christoph, 1861). *Vipera kasnakovi* Nikolskij, 1909, is closely related to *Vipera berus*, but there are no intermediate forms between them. *Vipera berus dinniki* Nikolskij, 1913, is a synonym of *Vipera ursinii renardi*. After a brief discussion of the evolution

and migration of *Vipera* through geological horizons, the author comes to the conclusion that no *Vipera* exist in South Africa; *Vipera superciliaris* Peters, 1854, and *Vipera hindii* Boulenger, 1910, belong to the *Bitis atropos — worthingtoni — cornuta* group (Kramer 1961).

12. ZITIERTE LITERATUR

Angel, F. 1940. *Reptiles et Amphibiens.* Faune de France. 45: 1-204, Fig. 1-83.

Băcescu, M. 1936. *Une vipère nouvelle pour la faune de la Roumanie, Vipera u. macrops. Méh. dans le massif des Monts Bucegi.* C. R. Acad. Sci. Roumanie 1: 30-33.

— 1937. *Câteva interesante date herpetologice pentru fauna României şi unele propuneri de rezervatii naturale în legătură cu ele.* (rumänisch). Rev. « V. Adamachi » 23.

— 1938. *Contribution à la connaissance des reptiles et des amphibiens de la Roumanie.* Ann. Sci. Univ. Jassy 24/2 (1): 1-10, Fig. 1-3.

— 1941. *Sur la présence de Vipera ursinii ursinii Bonap. en Moldavie et quelques observations sur la biologie de Pelobates fuscus (Laur.) en Roumanie.* C. R. Acad. Sc. Roumanie 5 (1-2): 63-69.

Başoğlu, M. 1947. *On some varieties of Vipera berus from the extreme north-eastern Anatolia.* Rev. Fac. Sci. Univ. Istanbul (B) 12/1: 182-190, 1 Taf.

Bolkay, St. J. 1924. *A List of the Amphibians and Reptiles, preserved in the Bosnian-Hercegovinian Land Museum (of Sarajevo), with morphological, biological, and zoogeographical notes (jugoslawisch mit englischer Zusammenfassung).* Spomenik Srpske Kraljevske Akademije 61: 1-37, Tafel 1-7.

— 1931. *Die Giftschlangen Bosniens und der Herzegovina.* Bl. Aqu.-Terr.-Kunde. 42: 156-161, Fig. 1-7.

Bolkay, St. J. & Čurčić, V. 1920. *O nasim zmijama otrovnicama (jugoslawisch)* Glasnik zem. Mus. Bosni i Herzegovini, Sarajevo, 32: 155-204, 3 Taf.

Bonaparte, C. L. 1832-1841. *Iconografia della Fauna Italica, 2, Amfibi,* Faszikel 1-30, 54 Tafeln.

Boulenger, G. A. 1893. *On a little-known European Viper, Vipera ursinii Bonaparte.* Proc. Zool. Soc. London 6: 596-599, Taf. 51.

— 1896. *Catalogue of the Snakes in the British Museum,* Band 3.

Bradley, J. Ch. 1957. *Draft of the English text of the International Code of Zoological Nomenclature as amended by the Paris (1948) and Copenhagen (1953) Congresses.* Bull. Zool. Nomenclature. 14 (1/6): 7-190 and 14 (7/9): 191-286.

BUREŠ, I. & CONKOV, J. 1934. *Untersuchungen über die Verbreitung der Reptilien und Amphibien in Bulgarien und auf der Balkanhalbinsel. II. Teil. Schlangen.* Mitt. Königl. naturw. Inst. Sofia 7: 106-188, Fig. 1-37, Karte 16-39. (bulgarisch, deutsche Zusammenfassung).

CAREVSKIJ, S. F. 1916. *Formes nouvelles du genre Vipera, trouvées dans l'Empire russe* (russisch). Annuaire Mus. zool. Acad. Sci. Petrograd 21: 34-39.

ČERNOV, S. A. 1959. *Fauna von Tačikistan, Stalinabad.*: 1-203, Fig. 1-13 (russisch).

CHRISTOPH, H. 1861. *Pelias renardi, mihi.* Bull. Soc. Imp. Natural. Moscou. 34: 601-606.

COPE, E. D. 1860. *Catalogue of the Venemous Serpents in the Museum of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia, with noies on the Families, Genera and Species.* Proc. Acad. nat. Sci. Philadelphia 1859: 332-347.

DAREVSKIJ, I. S. 1956. *Eine für die armenische Fauna neue Giftschlange, Vipera kaznakowi* (sic). *Nik.* Isvestija Akad. Nauk Armjanskoj SSR 9 (12): 127-130, Fig. 1 (Kopf), Fig. 2 (Karte) (russisch).

DELY, O. G. & JANISCH, M. 1959. *La répartition des vipères des champs (Vipera ursinii rakosiensis Méhely) dans le Bassin des Carpathes.* Vertebrata Hungarica Mus. hist.-natural. Hungarici 1/1: 25-34.

DOWLING, H. G. 1951 *a. A proposed method of expressing scale reduction in snakes.* Copeia, No. 2: 131-134.

— 1951 *b. A proposed standard system of counting ventrals in snakes.* Brit. J. Herpetol., 1 (5): 97-99.

DREUX, P. & SAINT GIRONS, H. 1951. *Ecologie des Vipères. II.* Vipera *ursinii Bon.* Bull. Soc. zool. France 74: 47-54.

DUELLMAN, W. E. 1958. *A Monographic Study of the Colubrid Snake Genus Leptodeira.* Bull. Amer. Mus. nat. Hist. 114 (1): 1-152, Textfig. 1-25, Taf. 1-31, Karte 1-25, Tab. 1-30.

GILAREVSKIJ, R. R. 1955. *Übersetzung sovietischer Bücher in fremde Sprachen: Transliterationsmethode.* Sovietskaja bibliografia 39: 31 (russisch).

GUGLER, W. 1903. *Herpetologische Skizzen aus Südistrien, Dalmatien, Montenegro und der Herzegowina.* Bl. Aqu.-Terr. Kunde 14: 132-134, 143-146, 2 Fig. von L. Müller-Mainz.

KARAMAN, S. 1921. *Beiträge zur Herpetologie von Jugoslawien.* Glasnik kroat. naturw. Ges., Zagreb 33: 193-208.

— 1939 *a. Über die Verbreitung der Reptilien in Jugoslawien.* Ann. Mus. Serbiae merid. Skopje 1: 1-20.

— 1939 *b. Vipera ursinii Bonaparte, die dritte Giftschlange Südserbiens.* Bull. Soc. sci. Skopje 20/7: 165-166.

Kent, F. I. 1956. *Progrès internationaux dans le domaine de la translittération*. Bull. Unesco. intention. biblioth. 10 (5, 6), art. 303: 135-138.

Klauber, L. M. 1956. *Rattlesnakes, their Habits, Life Histories, and Influence on Mankind*. 1: I-XXIX, 1-708; 2: I-XVII, 709-1476. Berkeley and Los Angeles.

Knoepffler, L. Ph. & Sochurek, E. 1955. *Neues über die Rassen der Wiesenotter (Vipera ursinii Bonaparte)*. Burgenl. Heimatbl. 17/4: 185-188.

— 1956. *Amphibien und Reptilien zwischen Banyuls und Mentone*. Aqu. Terr. Leipzig 3: 147-151, 181-183. 4 Fig.

Kopstein, F. 1913. *Zur Biologie der Vipera ursinii Bon*. Zool. Anz. 43: 234-239.

— 1914. *Vipera macrops Méhely, in Freiheit und im Terrarium*. Bl. Aquar.-Terr. Kunde 25 (34): 589-596.

Kramer, E. 1958. *Über eine interessante Giftschlange, Vipera ursinii Bonaparte, aus den Abruzzen*. Aquaria-Nachr. 5/9: 137, 145-146.

— 1961. *Uber zwei afrikanische Zwergpoffottern, Bitis hinddi (Boulenger, 1910) und Bitis superciliaris (Peters, 1854)*. Vierteljahresschr. naturf. Ges. Zürich, 106 (4): 419-423, Fig. 1.

Krassawzeff, B. A. 1943. *Zur Biologie der Steppenotter im Nordkaukasus*. Zool. Anz. 142: 141-144.

Lanza, B. 1958. *Notizie su due Populazioni insulari di Lacerta muralis e sulla Vipera ursinii in Italia*. Ann. Mus. Civ. Stor. natural. Genova 70: 305-322.

Lepri, G. 1923. *Su la presenza della Vipera berus L. nell Appennino centrale*. Boll. Ist. Zool. Univ. Roma. 1: 73-78.

Lugaro, G. 1957. *Elenco sistematico dei rettili italiani conservati nella Collezione di studio esistente presso il Museo di Storia Naturale di Milano, con brevi note critiche ed esplicative*. Atti Soc. Ital. Sci. nat. Mus. Civ. Stor. Nat. Milano. 96 (1, 2): 20-36.

Méhely, L. 1894. *Die Kreuzotter (Vipera berus) in Ungarn*. Zool. Anz. 1893, 16 (420): 186-192.

— 1895 *a*. *Vipera ursinii Bonap., eine verkannte Giftschlange Europas*. Zool. Anz. 1894, 17 (440): 57-61; (441): 65-71; (442): 86-87.

— 1895 *b*. *Magyarorszag kurta kigyoi, Vipera berus L. és Vipera ursinii Bonap.* (ungarisch). Math. term. Közl. Magyar. Ak. 1894, 26: 373-478.

— 1911. *Systematisch-phylogeneiische Studien an Viperiden*. Ann. Mus. nat. Hungarici 9: 186-243, Taf. 3-5, 6 Textfig.

Mertens, R. 1952 *a*. *Amphibien und Repiilien aus der Türkei*. Rev. Fac. Sci. Univ. Istanbul (B) 17/1: 41-75.

— 1952 *b*. *Nachtrag zu « Amphibien und Reptilien aus der Türkei »*. Rev. Fac. Sci. Univ. Istanbul (B) 17/4: 353-355.

Mertens, R. & Müller, R. 1928. *Liste der Amphibien und Reptilien Europas*. Abh. Senckenberg. naturf. Ges. 41/1: 1-62.

Mertens, R. & Wermuth, H. 1960. *Die Amphibien und Reptilien Europas. (Dritte Liste, nach dem Stand vom 1. Januar 1960-)* Frankfurt a.M.: I-XI, 1-264, Fig. 1-45.

Mourgue, M. 1909. *Les Vipères du Ventoux*. Feuilles Jeunes Nat. 39: 70-71.

Nikolskij, A. M. 1909. *Eine neue Vipernart aus dem Kaukasus*. Mitt. kaukas. Mus. Tiflis 4/3: 173-174. (Vorläufige Mitteilung, russisch und deutsch.)

— 1911. *De nova genere Viperae specie e Caucaso: Vipera kaznakovi*. Mitt. kaukas. Mus. Tiflis. 5: 81-84. Lateinische Originalbeschreibung mit Farbtafel.

— 1913. *Herpetologia Caucasica*. Tiflis (russisch).

— 1916. *Faune de la Russie et des pays limitrophes*. 2. Petrograd (russisch).

— 1927. *Coluber (Vipera) sachalinensis (Tzar.) und seine Geschichte*. Annuaire Mus. Zool. Acad. Sci. URSS 27: 247-260 (russisch, Diagnosen lateinisch).

Oliver, J. A. 1948. *The Relationships and Zoogeography of the Genus Thaleropis Oliver*. Bull. Amer. Mus. nat. Hist. 92 (4): 157-280, Textfig. 1-13, Taf. 16-19, Tab. 1-13.

Paclt, J. 1958. *Farbbestimmungen in der Biologie*. Jena: 1-76. Fig. 1-22, Taf. 1-5.

Paraskiv, K. P. 1956. *Die Reptilien von Kasachstan*. Akad. Wiss. Kasachstan SSR. Zool. Institut: 1-229, Fig. 1-69, Taf. 1-19 (russisch).

Reuss, Th. 1929. *5 Fotos von Giftschlangen*. Kölnische Ill. Zeitung vom 12.1.29, No. 2 (nicht im Original gesehen).

— 1930. *Über eine neurotoxische Otterngruppe Europas, Mesocoronis 1927, und ihre Stellung unter den Solenoglyphen der Welt*. Glasnik Zemaljsk Muzeja Bosni i Hercegovini 42: 57-114, Taf. 1-6 und Tab. IV am Schluss des Heftes.

— 1933. « *Fortsetzung und Schluss der Originalberichte*. » Nachr.-Bl. Aqu.-u. Terr.-Ver. Berlin: 372-373.

— 1935. *Erläuterungen zur Typenfrage in der Zoologie an Hand von Bildern europäischer Giftschlangen*. Nach.-Bl. Aqu.-u. Terr.-Ver. Berlin. 16: 215-218.

Salgues, R. 1937. *Faune des Ophidiens de Provence*. Ann. Soc. Hist. Nat. Toulon 21: 130-150.

Schreiber, E. 1912. *Herpetologia europea*. 2. Aufl. Jena: I-X, 1-960, Fig. 1-188.

SCHWARZ, E. 1936. *Untersuchungen über die Systematik und Verbreitung der europäischen und mediterranen Ottern.* Behringwerk Mitt., Marburg, 7: 159-362, Taf. 1-35, 1 Karte.

SOCHUREK, B. 1954. *Grundzüge einer Herpetofauna des Burgenlandes.* Burgenl. Heimatbl. 16/4: 159-166, 4 Fig.

— 1956. *Kleine Herpetogeographie von Oesterreich.* Natur und Land 42 (10+12): 181-182.

— 1957. *Zur Ausrottung der Wiesenotter.* Natur und Land 43 (12): 164.

— 1958. *Zur Verbreitung der Lurche und Kriechtiere im Burgenland.* Burgenl. Heimatbl. 20/3: 149-150.

STEINHEIL, F. 1913-1929. *Die Europäischen Schlangen.* Heft 1-6, Tafel 1-30 vom Verfasser; Heft 7-9, Tafel 31-45 von L. Müller.

STUGREN, B. 1955. *Vipera de Stepa, Vipera ursinii (Bonap.) de la Fînațele Clujului.* Acad. Rep. Pop. Romîne Fil. Cluj. Studii Cerc. Stiint. Ser. 2 (1/2) 6: 59-77, Tab. 1-3, Textfig. 1-3, Taf. 1-3, 1 Karte (rumänisch mit russischer und französischer Zusammenfassung).

TERENTJEV, G. V. & ČERNOV, S. A. 1949. *Enzyklopädie der Reptilien und Amphibien.* 3. Auflage: 1-130, Fig. 1-123, Karte 1-37 (russisch).

TOMASINI, O. 1894. *Skizzen aus dem Reptilienleben Bosniens und der Herzegowina.* Wiss. Mitt. Bosniens u. Herzegowina 2: 560-661.

VANCEA, St. & IONESCU, V. 1954. *Contribution à l'étude de la vipère de steppe.* Rev. Univ. « Al. I. Cuza » et Ist. Polit. Iasi 1 (1-2): 241-248, Fig. 1-3.

WERNER, F. 1895. *Die Reptilien und Batrachierfauna der jonischen Inseln.* Verh. zool. bot. Ges. Wien 44 (1894): 225-237.

— 1902. *Beiträge zur Biologie der Reptilien und Batrachier.* Biol. Centralbl. 22 (24): 737-758.

— 1913. *Die Lurche und Kriechtiere in Brehm's Tierleben.* 2. Band. Kriechtiere: I-XIV, 1-598, 4. Auflage.

— 1914. *Zur Herpetologie der Türkei.* Zool. Anz. 43/11: 497-499.

WERNER, R. M. 1951. *Einiges über Lebensart und Lebensbedingungen einer österreichischen Otter.* Aqua.-Terr. Z. 4 (6): 160-161, 1 Fig.

WETTSTEIN, O. 1929. *Stammesgeschichtlich interessante Schlangen-Aberrationen.* Biol. generalis, Wien 5 (3. Lief.): 411.

— 1953. *Vipera renardi aus Persien.* Zool. Anz. 150 (11/12): 266-268.



Fig. 1. — *Vipera macrops* Méhely, 1911.Lectotypus. MW 7001. Wird hoc loco mit *Vipera ursinii ursinii* (Bonaparte, 1835) synonymisiert.

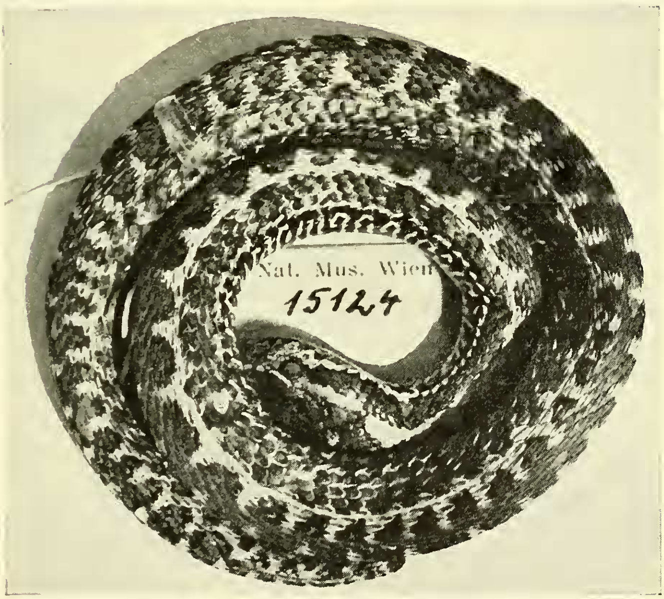


Fig. 2. — MW 15124: *Vipera tigrina* Carevskij, 1916 = *Vipera kaznakovi* Nikolskij, 1909. Die Beurteilung dieser Form hat öfters gewechselt. Sie wurde 1927 von Nikolskij (: 257) mit *Vipera berus dinniki*, 1936 von Schwarz (: 189) mit *Vipera ursinii kaznakovi* und 1960 von Mertens & Wermuth (: 201) mit *Vipera kaznakovi* synonymisiert. Es ist möglich, dass es sich um eine nördliche Rasse der Kaukasusotter handelt, da gegenüber den Stücken aus dem Süden gewisse Unterschiede im Habitus und Ausfärbung vorliegen, hingegen ist das Material zu wenig umfangreich, um eine neue Beurteilung vorzunehmen.

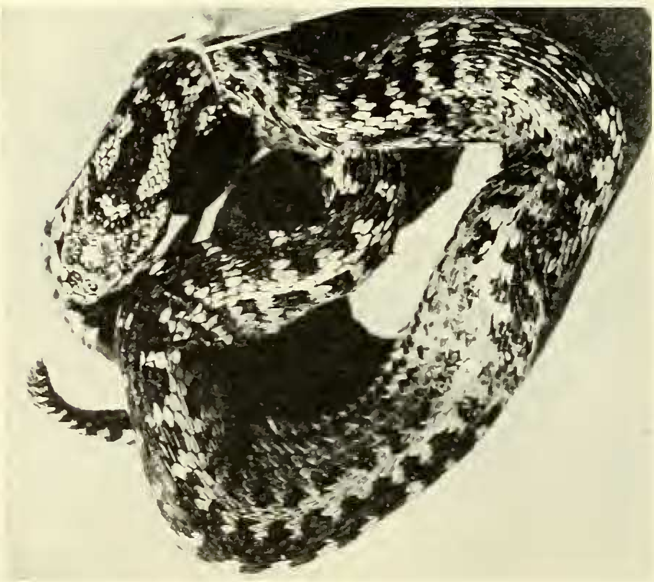
Taf. 2.



3



4



5

Fig. 3-5. — *Vipera berus dinniki* Nikolskij, 1913. Wird hoc loco mit *Vipera ursinii renardi* (Christoph, 1861) synonymisiert. Fundort: Lagodechi, ca. 100 km östlich Tiflis, Kaukasus. Sammler: Mlokosiewicz, 1892. Standort: ZML 8389.

TAF. 3.



6



7



8

Fig. 6-8. — *Vipera kaznakovi* Nikolskij, 1909. Sammler: A. K. Woronow 5.7.1908. Standort: ZMT: 44-08 d. Syntype.